



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA
ELÉCTRICA**

**Análisis de los indicadores energéticos para la mejora de la eficiencia energética en la
línea de producción de la Empresa Agribands Purina SA**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Mecánico Electricista

AUTOR:

Br. Franklin Ramiro Rojas Guerra (ORCID: 0000-0002-7354-7934)

ASESOR:

Mag. Deciderio Enrique Díaz Rubio (ORCID: 0000-0001-5900-2260)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Energía, Generación, Transmisión y Distribución

CHICLAYO- PERU

2019

DEDICATORIA

La presente Tesis la dedico a mi creador Dios, quien guía e ilumina mi camino, A mi esposa e hijos la razón de seguir esforzándome cada día.

A mis padres porque sin sus oraciones y apoyo jamás hubiese podido conseguir lo que hasta ahora he logrado.

Franklin Ramiro Rojas Guerra

AGRADECIMIENTO

Dar gracias a Dios, que sin su protección no somos nada, pedirle siempre me guarde con salud.

A mis padres por su paciencia, enseñanzas y consejos.

A las personas que de forma directa e indirecta me apoyaron y ayudaron en la preparación de la presente tesis.

Franklin Ramiro Rojas Guerra

PAGINA DEL JURADO



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



ACTA DE SUSTENTACION

En la ciudad de Chiclayo, siendo las 15:00 horas del día 05 de julio del 2019, de acuerdo a los dispuesto por la resolución de dirección académica N° 1205-2019/UCV-CH, de fecha 04 de julio de 2019, se procedió a dar inicio al acto protocolar de sustentación de la tesis titulada: **"ANÁLISIS DE LOS INDICADORES ENERGETICOS PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGETICA EN LA LINEA DE PRODUCCION DE LA EMPRESA AGRIBRANDS PURINA S.A."**, presentado por el(la) (los) bachiller **ROJAS GUERRA, FRANKLIN RAMIRO**, con la finalidad de obtener el título de ingeniero mecánico electricista, ante el jurado evaluador conformado por los profesionales siguientes:

Presidente : Ing. Fredy Dávila Hurtado
Secretario : Ing. James Skinner Celada Padilla
Vocal : Ing. Deciderio Enrique Díaz Rubio

Concluida la sustentación y absueltas las preguntas efectuadas por los miembros del jurado se resuelve:

APROBADO POR MAYORIA

Siendo las 15:40 del mismo día, se dio por concluido el acto de sustentación, procediendo a la firma de los miembros del jurado evaluador en señal de conformidad.

Chiclayo, 05 de julio de 2019

Ing. Fredy Dávila Hurtado

Presidente

Ing. James Skinner Celada Padilla

Secretario

Ing. Deciderio Enrique Díaz Rubio

Vocal


DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Franklin Ramiro Rojas Guerra con DNI N° 16630308 a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Por tal motivo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que atañe ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas de la **Universidad César Vallejo**.

Chiclayo, Diciembre del 2018.



FRANKLIN RAMIRO ROJAS GUERRA
DNI 16630308

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
PAGINA DEL JURADO	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
ÍNDICE	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCION	1
II. METODO	15
2.1. Tipo y diseño de Investigación	15
2.2. Variables, Operacionalización	16
2.3. Población y muestra	18
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos validez y confiabilidad	18
2.5. Métodos de análisis de datos	19
2.6. Aspectos éticos	19
III. RESULTADOS	20
IV. DISCUSION	44
V. CONCLUSIONES	46
VI. RECOMENDACIONES	47
REFERENCIAS	48
ANEXOS	49
ACTA DE ORIGINALIDAD DE TURNITIN	64
FORMATO DE AUTORIZACION DE PUBLICACION	65
AUTORIZACION DE LA VERSION FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACION	66

RESUMEN

La energía desempeña un papel esencial en todos los sectores productivos y año tras año ha ido incrementando su consumo debido al crecimiento económico, pero este incremento no ha sido minimizado todo lo posible, dejándolo en un segundo plano, ya que las empresas se centraban en incrementar la producción y ventas, asumiendo el consumo energético como un coste fijo de su empresa sin tratar de reducirlo.

En el presente trabajo, se realizó un análisis de los indicadores energéticos para la mejora de la eficiencia energética en Planta Agribrands Purina Perú SA.

En tal sentido se realizó un diagnóstico de su línea de producción, tomando en cuenta sus consumos energéticos y relacionándolos con su producción en un determinado periodo de tiempo, pudiendo determinar los indicadores que nos muestren la relación que hay entre energía y producción. Se logró con el diagnostico obtenido proponer un plan de acción que podrá mejorar dichos indicadores energéticos; y a la vez proponer un proyecto cuyo financiamiento es viable y lograra que la empresa aumente su eficiencia energética, así como también incrementar sus ventajas competitivas dentro de los mercados en los que participan, todo esto sin sacrificio de la productividad

Palabras claves: Diagnostico, indicadores energéticos, eficiencia energética, ventajas competitivas.

ABSTRACT

Energy plays an essential role in all productive sectors and year after year its consumption has increased due to economic growth, but this increase has not been minimized as much as possible, leaving it in the background, since companies focused on increasing production and sales, assuming energy consumption as a fixed cost of your company without trying to reduce it.

In the present work, an analysis of the energy indicators was carried out to improve energy efficiency in the Agribrands Purina Perú SA Plant.

In this sense, a diagnosis of its production line was made, taking into account its energy consumption and relating it to its production in a certain period of time, being able to determine the indicators that show us the relationship between energy and production. It was achieved with the obtained diagnosis to propose an action plan that could improve said energy indicators; and at the same time propose a project whose financing is viable and achieve that the company increases its energy efficiency, as well as increase its competitive advantages within the markets in which they participate, all without sacrificing productivity

Keywords: Diagnosis, energy indicators, energy efficiency, competitive advantages.

I. INTRODUCCION

1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA

En estos días la diversidad de dispositivos, ya sea eléctrico o electrónico, hacen más fácil tener con exactitud valores que nos permiten tener a la mano los indicadores energéticos, se ha vuelto parte importante para tener una calidad de vida alta.

Estas herramientas nos permiten examinar la correlación entre la actividad económica y humana.

Teniendo a nuestra disposición estos dispositivos en estos tiempos, la cual es la del cuidado ambiental, se desarrolló proyectos para maximizar y concientizar la utilización eficiente de la energía y minimizar el impacto ambiental ocasionado por el uso de dispositivos eléctricos o electrónicos. A continuación, describiremos como está el avance en eficiencia eléctrica y cuidado ambiental en las tres niveles: local, nacional e internacional.

La empresa, consumió en el periodo de Enero a Setiembre del 2018 un promedio mensual de 481 940.06 kW-h de energía activa y 187 908.43 kVar-h de energía reactiva, traducidos en S/. 1 640 601.62 hasta el mes de setiembre. En lo que se refiere a GLP la planta consumió hasta el mes de setiembre 242 033 galones con un promedio mensual de 26 893 galones, que representan 1 331 181,50 soles promedio. El problema radica en que se desconoce los costos de funcionamiento y que impacto tienen en los costos energéticos, no se establece una planificación y administración del consumo de energía. Tampoco se cuenta con equipamiento necesaria para el registro de estos parámetros y si lo hay no son empleados debidamente. En pocas palabras, la energía se da como un gasto final y no como un insumo que se pueda medir y gestionar. El proceso de mejora de la eficiencia energética se centra en presentar un programa de acción para lograr una eficiencia en los indicadores eléctricos.

Para lograr el objetivo principal, será necesario realizar un análisis de la distribución, técnica y energética de la línea de producción de la empresa Agribrands Purina Perú S.A.; para entender su funcionamiento. Luego se deberá analizar energéticamente los sistemas de producción, con el fin de entender el contexto energético de la empresa, identificar cuáles son las variables que afectan al uso, consumo y desempeño energético. De esta manera se logrará estimar los

esfuerzos específicos que requerirá la organización para implementar el Plan. Además, se debe implantar y cubrir los requerimientos estructurales, para llegar a los objetivos finales

Este proyecto permite a la empresa Agribands Purina Perú S.A., mejorar el uso eficiente de la energía, darle mejor uso a sus recursos energéticos, establecer transparencia en la gestión de los mismos, proponer mejores prácticas de gestión reforzando conductas y políticas energéticas; que se traduce en beneficios económicos, sociales, ambientales y en un compromiso con el desarrollo energético sostenible.

1.1.1. A nivel internacional

La eficiencia eléctrica empezó por los años 1973 a tomarse en cuenta con mayor intensidad debido al problema surgido por las diferentes conflictos por el petróleo. La Agencia Internacional de Energía (AIE) nos dice que este tipo de tecnología nos ayudara a reducir hasta en un 72% las emisiones gas de efecto invernadero. Por otro lado dicha gestión lograra llegar a la meta global que es llegar 450 ppm de CO₂ y no superar el 2° C.

Uno de los países que se ha preocupado por tener unos índices de eficiencia energética es Chile, para tal efecto se han formulado planes para llegar a este objetivo involucrando a diferentes sectores de la producción económica.

Desde el año 2000 existe una ley de eficiencia energética (reglamentada el año 2009) que nos indican una serie de actividades, tal como llegar al año 2020 con un ahorro del 15% en energía.

La Unión Europea ha puesto en agenda como meta la reducción del consumo energético un 20% para 2020, En el Perú se han propuesto medidas y planes de acción para poder tener un ahorro y una mejora en la eficiencia energética; En España la (IDEA) que son las siglas del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía ha sacado un informe el año 2003 cuyo título es La Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012, conocida como E4, de tal propuesta tenemos diferentes y continuos planes de acción. Los resultados obtenidos de estas propuestas han sido satisfactorios a través de estos años, pero esto proceso de mejora hay que seguir manteniéndolo para seguir en el camino de la reducción del consumo energético. Siguiendo con

esta línea se ha logrado dar como puntapié inicial al Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020. En lo que respecta al campo industrial este plan en su tercera mediana habla de la implantación de Sistemas de Gestión Energética y cuyo objetivo es que se tome en cuenta de manera precisa y general, elementos de medición y control, sistemas de análisis de las variables de los procesos productivos.

Hoy en día y a nivel internacional contamos con la norma ISO 50001, que estandariza la metodología de los SGE. De la unificación de las normas que se utilizaban en diferentes partes del mundo para la gestión de la energía en las empresas y organizaciones.

1.1.2. A nivel nacional

La eficiencia energética permitirá minimizar gastos en la producción. Al respecto el Ministerio de Energía y Minas a través de su directora la Ing. Iris Cárdenas Pino, compartió conceptos de la importancia de la eficiencia energética en afrontar los problemas del cambio climático y el trabajo que se está desarrollando en el MINEM en este tema. La lucha frontal contra el cambio climático, que las economías sean más competitivas, y sobre toda a la calidad de vida de los ciudadanos son las principales contribuciones de la eficiencia energética.” En la Cop20 (Conferencia de las Partes; por sus siglas en inglés) realizado en diciembre del 2014 en el Perú donde la Ingeniera indicó que para lograr mejores resultados con menos recursos debemos enfocarnos en la eficiencia energética y este enfoque nos permitirá reducir costos de producción con menos consumo de energía.

En los próximos cinco años tomando en cuenta el plan de eficiencia energética 2009 – 2018 y logrando ejecutar los programas de eficiencia energética podremos reducir la demanda de energía. Esto lograra en forma directa la disminución de emisiones de CO2 y un ahorro económico que rodea los ochocientos millones de dólares según el ministerio de Energía y Minas.

El Perú no cuenta con empresas que tengan o estén en proceso de certificación y/o aplicación de Sistema de Gestión Energética (SGEn) basados en la ISO 50001, según el “Directorio de

Calidad Certificada en el Perú”; En países como Chile, Colombia y Brasil ya cuentan con industrias y organizaciones certificadas bajo los estándares de la Norma ISO 50001, muestran una clara ventaja respecto al resto de países de Sudamérica en materia de eficiencia energética

1.1.3. A nivel local

En nuestra región el uso de los indicadores energéticos está limitado a la empresa privada. Otro aspecto de similitud en una auditoria o guía para la eficiencia energética resalta la utilización e incorporación de un sistema de control.

En las empresas esencialmente se enfoca en registrar los indicadores globales, nos referimos a consumos totales. Y lo que se intenta es contar con consumos por áreas de la cadena de producción, debido a este problema no se pueden efectuar mejoras que ayuden a mejorar esta eficiencia energética.

Para lograr el objetivo principal, será necesario realizar un análisis, técnica y energética de la Empresa Agribands Purina S.A.; para comprender su funcionamiento, luego se deberá analizar energéticamente la empresa, con el fin de comprender el contexto energético de la empresa, diagnosticar su comportamiento, situación y energética; señalar cuáles son los indicadores que inciden al consumo y desempeño energético.

Este proyecto permite a la Empresa Agribands Purina S.A., optimizar eficientemente la energía y dar mejor uso a sus recursos energéticos.

1.2. Trabajos Previos

La energía es parte fundamental en el campo de la producción, la cual se ha incrementado en estos últimos años debido al crecimiento económico. Las empresas priorizando la parte productiva, no se han enfocado en minimizar el consumo energético teniendo en cuenta los conceptos de eficiencia.

A continuación, mencionaremos algunos antecedentes:

1.2.1. A nivel internacional

Según (Manuel & GUEVARA AYALA, 2012) “Tesis de Nelson Manuel Grande Turcios y Roberto Edmundo Guevara Ayala (2012). Calidad de energía y eficiencia energética en edificios públicos; cuyo objetivo principal es el Analizar la Calidad y Eficiencia energética en edificios, tomando mediciones eléctricas y simulacros en los consumos energéticos, y así lograr poder ofrecer alternativas de mayor eficiencia, económicamente factibles y más confiables, esta Tesis hace mención de: ofrecer una solución posible y económicamente factible al problema de calidad de energía con el propósito de resguardar los equipos utilizados en edificios. Tomando como inicio las mediciones eléctricas de valores como tensión, armónicos en la red, referenciado al voltaje, frecuencia del servicio eléctrico y confrontando con normas y estándares establecidos, se planteará hacer las mejoras necesarias para optimizar la calidad actual del servicio eléctrico en las instalaciones internas de los edificios”

Según (HUERFANO RODRIGUES, 2011) “Nos habla de la investigación para la disminución del consumo de la energía en Colombia fundado en tecnología Domótica”.

En Colombia este conjunto de técnicas orientadas a automatizar viviendas se ha extendiendo rápidamente por las empresa que ofrecen dicha tecnología, pero solo los edificios son los que cuentan con dicha tecnología, siendo este uso en viviendas muy limitado todavía. Siendo solo usadas por viviendas de propietarios de alto recurso económico”.

Según (MANUEL, 2015). “Nos hace una reflexión del ISO 50001 y nos enfoca en lo que estamos investigando, a manera de guía y examinar el nivel de acercamiento a los requerimientos que establecen en la norma”.

La verificación primera alcanza, pues, un estudio desde el punto de vista técnico (cuyo enfoque se basa en el desempeño energético), llamada escrutinio energética, y una revisión para tener en cuenta los requerimientos de la disposición del sistema de gestión mostrados en la norma.

Por lo tanto, un escrutinio energético debe tener en cuenta:

- La estructura de consumos y usos de la energía identificando las fuentes de energía para poder así tomar las mediciones y datos, así como reconocer usos y consumos anteriores y presentes de la energía.
- La verificación de los flujos de producción y sistemas de uso relevante de la energía, es decir:
 - ✓ Identificar las infraestructuras, maquinaria, sistemas, procesos y recurso humano que labora para, o en nombre de, la empresa que estén involucrados directamente en el consumo de la energía.
 - ✓ Identificar otros indicadores de usos significativos de la energía.
 - ✓ Diagnosticar el servicio energético presente de las infraestructuras, equipos, sistemas y procesos relacionados con el uso significativo de la energía.
 - ✓ Valorar el consumo y el uso de la energía a futuro.

Según (MANUEL, 2015) “Nos habla de: Concepto de desempeño energético e indicadores de desempeño, basado en la norma UNE-EN ISO 50001:2011”.

“La esencia de la Norma UNE-EN ISO 50001:2011 es detallar los requerimientos para instaurar, implementar, conservar y mejorar un sistema de gestión de la energía, con el objetivo de acceder a una empresa tener una visión estructura para conseguir un progreso permanente en su desempeño energético, que aglutinan conceptos como la eficiencia energética, el uso y el consumo de la energía. Define los requerimientos adaptables a usos y consumos de la energía, y da inicio para establecer los procesos de medición, registro e información, las habilidades para el diseño y compra de dispositivos, sistemas, procesos y recurso humano que asisten al desempeño energético, y se aplica a las variables que estén involucradas en el desempeño energético y que logren ser controladas por la empresa u organización y sobre las que logre tener injerencia.

En tal efecto, la esencia y área de diligencia de la norma no se diferencia de las demás formas de gestión experimentadas, y al hablar de concepto de desempeño energético, que la norma puntualiza así:

- ✓ Desempeño energético: resultados que son medidos y que se relacionan con el uso de la energía, la eficiencia energética y el consumo de la energía.

Según (BASSECOURT, 2015)” El gas es un combustible primordial en la conversión hacia una economía baja en carbono y un sistema energético más sostenible y razonable. En tal sentido, el reemplazo del carbón y del petróleo por el gas es necesaria si queremos disminuir las emisiones de gas de efecto invernadero de aquí a 2030.”

Las estrategias energéticas que se proyecten en un tiempo cercano se orientaran a la idea de contar con estructuras nuevas en los diferentes balances energéticos, con la inserción de energía solar y eólica, aumento del requerimiento del gas natural y el uso de etanol y metanol para la producción de hidrógeno.

1.2.2. A nivel Nacional

El Perú está incursionando en esta temática de ahorro de energía poco a poco, analizando ya que en otros países lo acogieron muy bien, sobre todo por la necesidad de ahorrar en energía y dinero es que se está implantando en distintos departamentos del país estas técnicas de análisis y evaluación a equipos, es por esto que la mayoría de auditoria energéticas se está realizando en la parte industrial, dejando abierta la posibilidad de aplicarlas también en los distintos sectores existentes tanto públicos como privados.

Según (Kerry, 2013) “Evolución de la eficiencia energética y diseño óptimo de una línea de distribución en media tensión-10 kv”. En este proyecto, se plantea un diferente bosquejo de la línea de distribución de energía eléctrica cuyo objetivo es optimizar el tema energético, en costos de instalación y de explotación, generando mayor eficiencia energética minimizando costos en la línea eléctrica de alimentación de los usuarios”.

Por lo expuesto anteriormente entendemos que la eficiencia energética es una labor ejecutada durante el consumo de energía que tiene con objetivo procurar disminuir el uso de energía consumida, pero sin bajar la calidad y el fin final.

1.2.3. A nivel local

Según (Fernando & GAYOSO CHAVEZ, 2010). “Evaluación Técnica Y Económica Para La Generación De Energía Eléctrica Híbrido Eólica – Solar Para La Comunidad De San Luis En El Distrito De Pimentel, Región Lambayeque”.

El objetivo general de este proyecto es efectuar una prueba para la generación eléctrica basada en fuentes renovables como el aire y el sol.

Este proyecto cuyo objetivo es enfocarse en la utilización de los recursos renovables (eólico – solar)) para abastecer con energía eléctrica al centro poblado de San Luis, ubicado en Pimentel. Importante resaltar en este proyecto de investigación que: no solo es analizar equipos, ver consumos, reemplazar los mismos, sino que también es saber dar a los usuarios una cultura energética apropiada ya que por ellos se empieza con este gran proyecto, por lo tanto, usuarios capacitados y concientizados contribuirán a gran escala que el trabajo de auditar sea más eficiente

1.3. Teorías Relacionadas al Tema

Según (Maria & AUTONELL). “Menciona que cualquier dispositivo que consuma energía eléctrica posee una potencia eléctrica relacionada cuyas unidades son conocidas como Watts o Vatios, la cual son simbolizados por la letra W (Watts); dicho valor se encuentra indicado por el fabricante en la etiqueta de datos técnicos.

También aparece el dato de corriente eléctrica del equipo (en amperios A); por lo tanto para calcular el valor aproximado de la potencia eléctrica, se deben utilizar ambos valores, usando la siguiente formula:

$$P = V \text{ (voltaje)} \times I \text{ (corriente eléctrica)}$$

Potencia

Potencia que se mide en watts. Variación con respecto al tiempo de entrega o absorción de energía. Podemos diferenciar los tres tipos:

Potencia activa:

Es la potencia útil en un circuito eléctrico. Tiene al vatio (W) como unidad. Comercialmente se mide en kilovatio-hora que resulta en la potencia eléctrica de un kilovatio operando en un tiempo de una hora. También puedes decir que constituye una medida del trabajo total que ejecuta cualquier circuito eléctrico.

Formula de la potencia Activa:

$$P_{3\phi} = \sqrt{3} * V * I * \cos \theta$$

Dónde:

V = Voltaje

I = Intensidad de Corriente

Potencia reactiva:

Potencia de trabajo no útil, permite la interacción de la energía magnética que a su vez acciona funcionamiento de los motores electricos.

Representada por la siguiente ecuación:

$$P_{3\phi} = \sqrt{3} * V * I * \text{Sen } \theta$$

Potencia aparente:

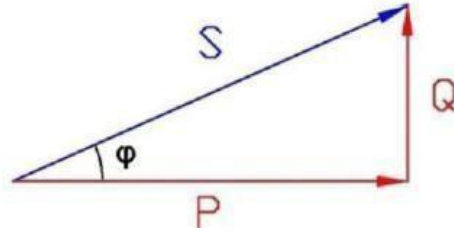
Proporcionada por una fuente de energía y resulta de la suma de la potencias activa y reactiva.

Estas tres potencias forman el triángulo de potencia. Su unidad de medida se expresa en voltios - amperios (VA) y su ecuación es la siguiente:

$$P_{3\phi} = \sqrt{3} * \bar{V} * I = P + jQ$$

Triangulo de potencias

De acuerdo a estas tres potencias formamos el triángulo de potencias y podemos decir que el FP es equivalente a:



$$\cos \phi = \frac{p}{s} = \frac{P}{\sqrt{P^2 + Q^2}}$$

$$FP = \frac{p}{s} = \frac{P}{\sqrt{a^2 + b^2 + D^2}}$$

Factor de potencia (FP)

El valor ideal del FP es 1, dicho valor pertenece a una carga puramente activa o resistiva, Para las empresas distribuidoras un valor admisible seria $\geq 0,96$.

Podemos decir como ejemplo, se calcula la tangente ϕ como el cociente entre la energía reactiva y la activa del período facturado, cuyo valor promedio es el resultado. El FP o $\cos \phi$ es:

$$FP = \frac{(kwh)}{kWh^2 + kVAR} = \cos \phi$$

Factor de potencia

O también:

$$FP = \cos \left(\arctan \frac{kVARh}{kWh} \right)$$

Factor de potencia

a) Orígenes del factor de potencia (bajo)

Sabemos que la potencia reactiva al no producir un trabajo físico en los equipos, si es requerida para su funcionamiento por el flujo electromagnético que produce. En instalaciones con un número considerable de estos equipos que pueden ser: motores, transformadores, equipos de iluminación fluorescentes, de aire acondicionado y otros. Se hace necesaria la Potencia Reactiva y está a la vez origina una baja del FP.

Cuando tenemos un alto consumo de Potencia Reactiva es porque contamos con gran número de equipos como:

- Motores, transformadores.
- Refrigeración y aire acondicionado.
- Alumbrado fluorescente.
- Hornos industriales, máquinas de soldar, otros.

b) Ventajas de corregir el factor de potencia

Al tener un factor de potencia ideal en empresa o instalación, nos proporciona mejoras económicas y eléctricas, que permiten:

- Disminuir costos administrativos y de producción.
- Resguardar las instalaciones eléctricas internas.
- Tener un servicio de calidad.

Así mismo, es necesario estar enterados sobre la importancia del factor de potencia en el consumo. Por lo tanto mejorar el factor de potencia nos representaría dos grandes ventajas:

- Mejores tarifas.
- Menor exigencia de infraestructura eléctrica.

Indicadores de Eficiencia Energética

En nuestros días la actividad económica está ligada directamente con la actividad humana y estas a la vez con el consumo de energía, que resulta en una emisión de Dióxido de Carbono;

estos valores son analizados por los indicadores energéticos.

Estos indicadores facilitan a los encargados de realizar los ahorros de energía en donde enfocarse primordialmente. También podremos facilitar la información de consumos pasados de energía y predecir los futuros. Se puede establecer que estas políticas en la energía han influido notablemente en los países que las han puesto en práctica produciendo un gran cambio.

Hidrocarburo

Los hidrocarburos en el Territorio Nacional son reguladas según la Ley N° 2622116, El concepto de “Hidrocarburos” comprende todo compuesto orgánico, gaseoso, líquido o sólido, que radica principalmente de carbono e hidrógeno. Los Hidrocarburos “in situ” son de propiedad del Estado.

Gas Natural:

Se encuentra entre los hidrocarburos y que también el ministerio de Energía y Minas establece que este combustible en su composición posee un conjunto de hidrocarburos livianos, donde encontramos al metano CH_4 como el principal componente.

El gas natural se halla bajo tierra en los llamados reservorios de gas, de parecida formación a la del petróleo. Dicho gas es extraído con equipos especiales de perforación y a la vez sujeto a técnicas de separación. Por este proceso se consigue gas natural seco que se transporta y distribuye por gasoductos a los centros de consumo. El proceso de fraccionamiento radica en separar los líquidos del gas natural: gas licuado de petróleo y gasolina natural.

Entre las ventajas del gas natural tenemos:

El gas natural es limpio por consiguiente no contamina en los valores que los demás combustibles. En el momento de la combustión no crea partículas sólidas, produciendo menos CO_2 (afectando en menor proporción el efecto invernadero), menos impurezas, como por ejemplo azufre (disminuye la lluvia ácida), no generar humos.

Otra ventaja es su seguridad, a ser mas más liviano que el aire y si se produjese alguna fuga, se disipa rápidamente en la atmósfera, solamente se necesita tener una buena ventilación.

El bajo costo es otra ventaja que posee el gas en nuestro país, actualmente es la energía de suministro continuo más barata. Debido a que somos un país productor los costos se deberían abaratar por consiguiente tendría que llegar al usuario final a un precio relativamente más bajo que en la región

1.4. Formulación del Problema

¿Cómo mejorar los indicadores energéticos para incrementar la eficiencia energética en la línea de producción de la empresa Agribrands Purina Perú SA?

1.5. Justificación del estudio

La energía eléctrica, es una de las principales formas de energía usada en el mundo moderno, constituyéndose en parte integra de los hogares, la industria y el comercio, representa un problema fundamental en las instalaciones de todo el mundo; descubrir una pérdida de energía o corregirla puede suponer un gran ahorro.

El fin de este proyecto es tener una mejor eficiencia en la relación energía y producción dentro de la Empresa “Agribrands Purna Perú S.A.”. Con el resultado de este proyecto analizaremos los datos obtenidos para establecer una mejora en la relación energía eléctrica consumida y productividad. Orientándonos en la certificación ISO 50001 brinda una variedad de beneficios para su organización:

- Apostar por un consumo eficiente.
- Proporcionar una data exacta.
- Suscitar una buena gestión energética
- Ejecución de mejores tecnologías en este campo.
- Proveer el marco de eficiencia energética en todo el flujo de abastecimiento.
- Proporcionar un avance de la gestión energética en los proyectos de disminución de

emisiones de gases de efecto invernadero.

- Unificación con los sistemas de gestión ya existentes en su empresa.

1.5.1. Justificación Tecnológica:

Al obtener nuestros indicadores eléctricos estableceremos que tecnología se encuentra discontinuada (equipos antiguos, que no permiten como los actuales mediciones más reales y precisas), el cual genera un mal rendimiento en el proceso energético.

1.5.2. Justificación Ambiental:

La energía teniendo un mejor uso admite reducir en forma firme la contaminación ambiental, reduciendo de manera significativa las emisiones de dióxido de carbono.

1.5.3. Justificación Social:

Nuestros indicadores energéticos nos permitirán gestionar de manera eficiente nuestra energía, logrando reducir nuestro consumo y por siguiente la energía en ahorro será destinada a otros lugares.

1.5.4. Justificación económica

- Disminución de costos energéticos
- Disminución de costos de producción
- Incremento de utilidades

1.6. Hipótesis

La evaluación, análisis y mejora de los indicadores eléctricos en la línea de producción de la empresa Agribands Purina del Perú SA determinará el incremento de la eficiencia energética eléctrica.

1.7. Objetivos

1.7.1. General:

Analizar los indicadores energéticos para la mejora de la eficiencia energética de la empresa
AGRIBRANDS PURINA DEL PERU SA

1.7.2. Objetivos específicos:

- Diagnosticar la situación actual del proceso respecto al consumo de energía y producción.
- Determinar los indicadores energéticos según el proceso productivo.
- Proponer para la mejora de estos indicadores un plan de acción.
- Realizar una propuesta financiera.

II. METODO

2.1. Tipo y diseño de Investigación

Este diseño de investigación es no Experimental porque se evaluarán los equipos con la información obtenida y eventos producidos en un determinado momento, logrando así calcular las variables por las cuales se generaran propuestas para tener un ahorro energético eléctrico y uso eficiente de la energía eléctrica en la empresa Agribbrands Purina S.A.

Tipo de Estudio

Descriptivo

El Método a emplear es cuantitativo y las técnicas a utilizar son: la observación in situ, encuestas; Al especificar cada elemento que se toma dentro de la investigación podemos decir que es una investigación Descriptiva. Por lo que lo citado, pérdidas de energía eléctrica generadas durante el funcionamiento de la planta, y normativas que harán que la empresa Agribbrands Purina Perú S.A tenga un mejor uso eficiente de la energía eléctrica.

2.2. Variables, Operacionalización

2.2.1. Variable Independiente:

Indicadores eléctricos

2.2.2. Variable dependiente:

Eficiencia energética eléctrica

Cuadro de Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION - INDICADORES
INDEPENDIENTE INDICADORES ENERGÉTICOS	Los indicadores energéticos son una herramienta importante para analizar la relación continua que existe entre la actividad económica y humana; consumo de energía y las emisiones de dióxido de carbono.	-Observación -Análisis de documentos	Pago de abastecimiento de energía	Numérica porcentual
		-Observación -Análisis de documentos	Demanda mensual de energía	Numérica porcentual
		-Análisis de documentos	Tiempo de encendido de los equipos	Numérica porcentual
DEPENDIENTE Eficiencia energética	El objetivo principal de la eficiencia energética es el reducir el consumo de la energía, manteniendo los estándares de producción y calidad.	-Historial de datos -Recopilación y análisis de documentos	Energía a ser utilizada	Numérica porcentual
		-Historial de datos -Recopilación y análisis de documentos	Pago de suministro de energía	Numérica porcentual

2.3. Población y muestra

2.3.1. Población

La población de la empresa en estudio estuvo conformada por Plantas ubicadas en el Perú

2.3.2. Muestra

La muestra en estudio estuvo conformada por los equipos de la empresa AGRIBRANDS PURINA DEL PERU SA., y distribuidos en las siguientes áreas:

Descripción	Potencia motores -kW	Nº de motores
Sistema Vaciado y Molienda.	954.85	26
Sistema Mezclado.	270.57	14
Sistema Pelletizado.	529.14	41
Sistema Extrusión.	486.59	48
Sistema Caldera, Compresores y Líquidos.	57.69	11
TOTAL	2 298.84	140

CRITERIOS DE SELECCIÓN

Criterios de Inclusión:

Se tomaran en cuenta todas las Plantas Agribands Purina S.A. a nivel nacional.

Criterios de Exclusión:

No tomaran en cuenta todas las tiendas Plantas Agribands Purina S.A. del extranjero.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos validez y confiabilidad.

2.4.1. Técnicas de recolección de datos: Observación directa

Observación directa

Técnica que consiste en la observación en forma atenta de los fenómenos de los cuales se tomara la información, registrarla para su análisis posterior.

Entrevista informal hablada.- conversación o dialogo informal no planificado, y sin un orden previo en la que los temas tratados surgen de forma espontánea de acuerdo al contexto.

Entrevista guiada: conversación natural, estableciendo con anterioridad los temas a tratar y cuyas preguntas surgen de manera abierta en el transcurrir de la entrevista.

2.4.2. Instrumentos para la recolección de datos

- ✓ Analizador de redes Myebox 1500 Circutor
- ✓ Pinza voltiamperimetrica Amprobe

2.5.Métodos de análisis de datos

Con los datos conseguidos (consumos, modelos de evaluación económica) se procederá a utilizar una hoja de cálculo Excel, en la cual se ordenará y organizará para su análisis posterior.

Análisis Cuantitativo: con relación al proyecto la información obtenida pueden ser contada y medida, Permitiéndonos cuantificar nuestra información y al realizar un análisis estadístico en el proyecto, llegar fácilmente a resultados requeridos.

Un estudio cuantitativo suministra el análisis riguroso y el comparativo con otras prácticas, así como la localización de similitudes entre diferentes datos.

2.6.Aspectos éticos

Los aspectos éticos que se marcan en este proyecto de investigación son: compromiso, servicio, respeto, transparencia y exactitud.

Se tomaron también estos criterios éticos: respeto, claridad, compromiso y fidelidad.

Encontramos 2 etapas:

Criterio de la Publicación

La creación de medidas eficientes y el buen uso de energía, beneficiarán a la empresa, para tener un ahorro económico y energético.

Ética de la aplicación

No se seleccionó elementos al azar, ya que contamos con conocimientos adquiridos en la etapa de estudios, se trabajó con el análisis de datos, cálculos y entrevistas.

III. RESULTADOS

Diagnosticar la situación actual del proceso respecto al consumo de energía y producción.

Agribrands Purina SA Planta Chiclayo produce alimento para langostino en dos presentaciones en bolsas de 25 kg

- Capacidad de producción de planta: 12 TON por hora
- Capacidad de producción Palletizado (línea de prensas): 08 TON por hora
- Capacidad de producción Extruido : 04 TON por hora
- La planta funciona 21 horas diarias, 03 horas de parada, 6 días a la semana en tres turnos (7.30 am a 3.30 pm; 3.30 pm a 11.30 pm y 11.30 pm a 7.30 am)
- Los días domingos se realiza el mantenimiento preventivo de máquinas y limpieza de línea de producción (El área de mantenimiento cuenta con un Plan Maestro de mantenimiento preventivo).

La planta cuenta con personal en los tres turnos de producción de lunes a sábado y personal de mantenimiento también los días domingo para el mantenimiento de la línea de producción. Divido en personal administrativo, Supervisores (de control de calidad, producción, despacho y mantenimiento) y operarios en las diferentes áreas.

Tabla N° 01 Horas hombre semanal. Fuente: Propia

PERSONAL PLANTA PURINA		1 DIA (24h)	6 días	domingo	total semana
	Nº trabajadores	Nº horas	Nº horas (L-V)	Nº horas	Nº horas
ADMINISTRATIVOS	8	64	384	0	384
SUPERVISORES	18	144	864	24	888
OPERARIOS	48	384	2304	40	2344
TOTAL	74				3616

En Tabla N° 01 detallamos el número de horas hombre aproximadas semanales empleadas en planta Purina para el desarrollo de sus actividades. Cabe resaltar que el personal Administrativo labora de lunes a sábado en el primer turno, los supervisores y operarios de las diferentes áreas laboran de lunes a sábado en los tres turnos.

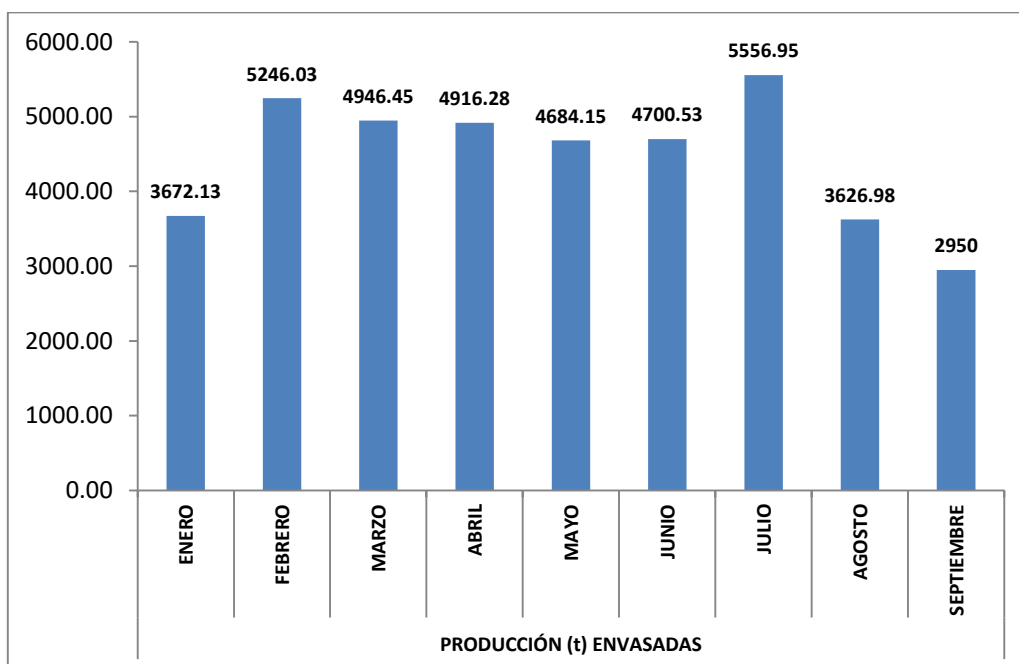
Tabla N° 02 - Producción en (t) año 2018 entre los meses de Enero y Setiembre

Fuente: Propia

PRODUCCIÓN (t) ENVASADAS								
ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
3672.13	5246.03	4946.45	4916.28	4684.15	4700.53	5556.95	3626.98	2950

En tabla N° 02 muestra producción en toneladas de enero a setiembre del año 2018

Gráfico N° 01 de Producción en toneladas año 2018



En gráfico N° 01 indica la variación de la producción de enero a setiembre del año 2018, apreciamos que su producción no es homogénea.

El proceso de producción es generado por energía eléctrica y GLP (caldera y calentador extracción)

El Sistema Eléctrico tiene las siguientes características:

- Las líneas de acometida eléctricas de Agribrands Purina Perú S.A. se derivan de la líneas suministrada por ENSA.
- Agribrands Purina Perú S.A. llega a sus sub estación una tensión de 10 kV y una tarifa MT3 en media tensión en modalidad de potencia variable con calificación fuera de punta, y un tipo de suministro Trifásico.

- La potencia contratada es de 1 700.0000 kW
- El promedio mensual de pago por energía eléctrica total es de S/. 182 289,02 soles, se tomó como datos la facturación de los últimos 09 meses del año 2018.
- Cuenta con 04 Transformadores que alimentan a la línea de producción de las siguientes características:

Tabla N° 03 Potencias de transformadores. Fuente: Propia

TRANSFORMADORES		
POTENCIA kVA	TRANSFORMACION kv/V	AREA DE CONSUMO
800	10 /440	PRODUCCION
1000	10 /440	PRODUCCION
1300	10/440	PRODUCCION
400	10/220	ALUMBRADO Y PRODUCCION

- Toda la alimentación a los motores es trifásico 440 VAC
- Sistema eléctrico abastece a la línea de producción y sistema de alumbrado y equipos en oficinas administrativas.

Se realizó el recorrido de la línea de producción empezando por ingreso de materia prima hasta salida de producto terminado, que describimos a continuación:

Vaciado y Molienda: ingreso de materia prima (granos: soya, trigo, etc.), y al final de este primer proceso el material sale en estado polvo, Derivándose a los silos.

Lista de Máquinas y motores del proceso de vaciado y molienda.

Sistema Vaciado y Molienda					
Item	Equipos	MARCA	intensidad de corriente	RPM	POTENCIA (Hp)
Vaciado					
01	Elevador de Granos	SEW	14.1	1750	10
02	Rosca de Granos	WEG	15.2	1160	10
Molino Andritz					
	Molino Andritz		446	3585	400
	Acondicionador # 1				20
	Acondicionador # 2				20
	Alimentador				2
Molino Phater # 1					
03	Elevador de Harinas	SEW	13.3	1750	5
04	Faja magnética # 1	-	-	-	1
05	Molino # 1	GENERAL ELECTRIC	98.5	3570	100
06	Rosca de Harinas	DELCROSA	9.5	1740	6.6
07	Válvula rotativa # 1	SEW	1.3	1710	3
08	Válvula rotativa # 2	DELCROSA	4.6	1710	2.4
09	Ventilador de ciclón	WEG	6.8	1730	1.5
Molino Phater # 2					
10	Faja magnética # 2	SEW	1.13	1680	1.5
11	Molino # 2	SIEMENS	91.5	3550	100
Molino Sprout # 3					
12	Alimentador	SEW	8.5	1710	3
13	Molino	ABB	282	3578	243
14	Ventilador	ABB	55	3555	47
15	Exclusa	VEN MOTORS	2.62	1410	0.73
16	Transportador helicoidal	SEW	3	1710	7.5
Molino Sprout # 4					
17	Alimentador	SEW	4.45	1710	3
18	Molino	ABB	282	3578	243
19	Ventilador	ABB	-	-	30
20	Exclusa	VEN MOTORS	2.62	1410	0.73
21	elevador	SEW	9.95	1755	7
22	Transportador rosca aerea	SEW	-	-	2
TOTAL HP					1269.96
TOTAL KW					947.39

Sistema de Mezclado: Se mezcla los diferentes productos molidos (polvo) e ingredientes adicionales para formar el Núcleo.

Lista de Máquinas y motores del sistema de mezclado.

Sistema Mezclado					
Item	Equipos	MARCA	intensidad de corriente	RPM	POTENCIA (Hp)
PRENSA ANDRITZ					
	Prensa Andritz		246	3180	200
	Acondicionador # 1				20
	Acondicionador # 2				20
	Alimentador				2
Mezclado					
23	Bomba de agua	HIDROSTAL	-	-	1
24	Bomba de Inyección de A.C.P.	SIEMENS	-	-	3
25	Bomba de Inyección de A.C.S.	BALDOR	6.6	1725	7.5
26	Bomba de Inyección de melaza	BALDOR	6.6	1725	7.5
27	Mezcladora	BALDOR	85	1790	75
28	Motovibrador de tolva de descarga	CLEVELAND	0.84	3445	0
29	Rosca de descarga	ALLIS-CHALMERS	43.7	1750	15
30	Elevador de mezcladora	SEW	13.2	1750	7.5
31	Scalper	SEW	-	-	1
32	Distribuidor automatico	-	-	-	1
TOTAL HP					360.50
TOTAL KW					268.93

Sistema de Palletizado: ingresa el núcleo y es cocinado y se da forma al Pelet (grano terminado) se baña en aceite y se embolsa (producto terminado)

Lista de Máquinas y motores del sistema de Pelletizado.

Sistema Pelletizado					
Item	Equipos	MARCA	intensidad de corriente	RPM	POTENCIA (Hp)
Prensa # 1					
33	Vibrador de tanque # 15	CLEVELAND	0.84	3445	-
34	Vibrador de tolva de prensas	FORCE VECTOR INC	0.6	3600	1
35	Acondicionador	SIEMENS	16.5	1745	12
36	Alimentador	SEW	3.2	1710	2
37	Cooler	SEW	2.23	1725	1.5
38	Elevador de Pellets	SEW	14.1	1750	10
39	Prensa # 1	TOSHIBA	169	1780	150
40	Rastra # 1	-	-	-	3.6
41	Rastra # 2	SEW	7.1	1745	6.7
42	Rollos trituradores	ALLIS-CHALMERS	19.4	1750	15
43	Válvula rotativa	WEG	1.4	1680	1.8
44	Ventilador Enfriador	ALLIS-CHALMERS	36.5	1770	30
45	Zaranda	-	4.45	1710	4
Prensa # 2					
46	Acondicionador	SIEMENS	-	-	15
47	Alimentador	SEW	1.13	1530	2
48	Cooler	SEW	2.23	1725	1.5
49	Prensa # 2	TOSHIBA	233	1780	200
50	Rastra # 3	-	-	-	5
51	Rollos trituradores # 2	WEG	13.5	1760	10
52	Válvula rotativa # 2	WEG	1.02	1700	2
53	Ventilador Enfriador # 2	ALLIS-CHALMERS	36.5	1770	35
54	Rastra Post Cooking # 1	-			4
55	Rastra Post Cooking # 2	-			4
Prensa # 3					
56	Alimentador	SEW	3.2	1720	2
57	Acondicionador	-	12.5	1740	10
58	Prensa # 3	-	0	0	150
59	Transportador de faja (langostina)	SEW	3.22	1720	2
60	Elevador de post cooking	SEW	4.95	1755	7
61	Vibrador de post cooking # 1(0.20kw)	VISAM	0.3	3600	0.2
62	Vibrador de post cooking # 2 (0.40kw)	VISAM	0.7	1800	0.5
63	Valvula de descarga de post cooking	SEW	2.25	1725	1.5
Aplicador de Líquidos(Embolse Chronos)					
63	Bomba de aceite 1° nivel	BALDOR	6.6	1725	5
64	Bomba de aceite 2° nivel	BALDOR	3.5	1170	2
65	Disco humedo	WEG	3.9	1720	1
66	Disco seco	WEG	1.55	1730	1
67	Mezclador	WEG	3.9	1720	2
68	Transportador alimenta embolse chronos	WEG	4.35	1730	3
Embolse Chronos 220 V					
69	Embolsadora	BAUER	2.3	1500	2
70	Cosedora	BALDOR	6.5	1725	0.5
71	Transportadora de bolsas	BALDOR	1.5	1725	1.5
72	Elevador de bolsas	-			2
Embolsadora de 1 KG					
73	Cosedora	-			
74	Elevador de bolsas	-			
75	Embolsadora # 1	-			
76	Embolsadora # 2	-			
77	Transportadora de bolsas	-			
TOTAL HP					709.30
TOTAL KW					529.14

Sistema de Extrusión: ingresa el núcleo y es cocinado y se da forma al Pelet (grano terminado) se baña en aceite y se embolsa (producto terminado)

Lista de Máquinas y motores del sistema de Extruido

Sistema Extrusión					
Item	Equipos	MARCA	intensidad de corriente	RPM	POTENCIA (Hp)
Alimentación a Extrusor					
78	Motovibrador Tanque # 18	FORCE VECTOR INC	2.8	3600	0.41
79	Motovibrador Tanque # 19	FORCE VECTOR INC	2.8	3600	0.41
80	Rosca dosificación # 18	WEG	3.17	860	1.5
81	Rosca dosificación # 19	WEG	3.17	860	1.5
82	Turbotamiz	TKKE HIGH	2.9	1745	10
83	Rosca de descarga Turbotamiz	GENERAL ELECTRIC	4.4	1730	2
84	Elevador pre Extruido # 1	SEW	3.2	1720	2
85	Motovibrador de tolvin	CLEVELAND	0.84	3445	-
Extrusor					
86	Mezclador Vertical	SEW	11.4	1430	8.85
87	Alimentador	SEW	3.7	1710	2
88	Acondicionador	ABB	32	885	20
89	Extrusor	ABB	357	1785	322
90	Cuchillas	ABB	11.5	-	7
Quemador					
90	Quemador de GLP	VEN MOTORS	0.87	430	5.3
Secadora					
92	Ventilador neumático	WEG	37.8	1765	40
93	Válvula rotativo a secador	SEW	2.1	1380	1.5
94	Distribuidor de secador	NORD	0.75	910	0.3
95	Faja transportadora	-	-	-	2.4
96	Válvula rotativa de salida de secadora	SEW	2.1	1380	1
97	Elevador de post secado	SEW	3.2	1720	2
98	Ventilador secador # 1	WEG	49	1840	72
99	Válvula rotativa de ventilador # 1	SEW	1.6	1680	1
10	Ventilador secador # 2	WEG	49	1840	72
101	Válvula rotativa de ventilador # 2	SEW	1.6	1680	1
Zaranda					
102	Zaranda - (2 Motovibradores)	SKF	2.95	850	2
Aplicador de grasa					
103	Bomba de grasa (Primer Nivel)	SIEMENS	3.6	1645	2
104	Bomba de aceite	BALDOR	1.5	1760	1
105	Bomba de grasa (Nivel Superior)	ABB	2.6	1630	1
106	Válvula rotativa aplicador de grasa	SEW	-	-	1
107	Aplicador de aceite rotativa	SEW	4.5	1700	3
Enfriador contra flujo					
108	Exclusa enfriador	SEW	-	-	1.2
109	Bomba hidraulica	-	-	-	3.6
110	Ventilador enfriador	ABB	53	3650	50
11	Válvula rotativa de enfriador	SEW	1.13	1680	0.5
112	Elevador de producto terminado	SEW	7.1	1745	2
Embolsadora					
113	Valvula rotativa tanque "A"	SEW	3	1710	2
114	Valvula rotativa tanque "B"	SEW	3	1710	2
115	Valvula rotativa tanque "C"	SEW	3	1710	2
116	Vibrador de tanque "A"	VISAM	0.7	1800	0.6
117	Vibrador de tanque "B"	VISAM	0.7	1800	0.6
118	Vibrador de tanque "C"	VISAM	0.7	1800	0.6
119	Zaranda - (2 Motovibradores)	MAGNETIC	1.6	3500	0.5
120	Ventiladores (recuperador de polvo)(2)	WEG	3	1740	2
121	Faja transportadora de alimentacion "A"	SEW	3	1710	2
122	Faja transportadora de alimentacion "B"	WEG	1.2	1680	2
123	Faja transportadora Horizontal	SEW	-	-	3
124	Mezcladora del embolsado	-	-	-	-
125	Máquina de coser - Fischbein	WEG	2.22	1720	1.5
126	Faja elevadora (Inclinada)	SEW	-	-	3
127	Bomba sistema de grasa	-	-	-	-
Molienda					
128	Alimentador (Motorreductor)	-	-	-	-
129	Molino de Martillos	-	-	-	-
130	Zaranda	-	-	-	-
TOTAL HP					665.27
TOTAL KW					496.29

Sistema de Caldera, Compresión y Líquidos:

Lista de Máquinas y motores del sistema de caldera, compresores y líquidos

Tabla N° 03

Sistema Caldera , Compresores y Liquididos					
Item	Equipos	MARCA	intensidad de corriente	RPM	POTENCIA (Hp)
Caldera # 1					
131	Bomba de Agua #01	SIEMENS	7.9	1740	5
132	Bomba de Agua #02	-	-	-	5
133	Bomba de condensado	HIDROSTAL	3.3	-	0.33
134	Bomba de Inyección de PI – 500	-	-	-	5
135	Bomba de recepción de PI – 500	-	-	-	
136	Calentador eléctrico	-	-	-	
137	Ventilador de Quemador de GLP	SIMEL	3.8	3400	
Aire comprimido					
138	Compresor de tornillo - Sullair	LINCOLN ELECTRIC	24.8	1750	20
139	Compresor de tornillo - Sullair	LINCOLN ELECTRIC	24.8	1750	20
140	Secador - Atlas Copco	-	-	-	2
Bomba de Líquidos					
141	Bomba de aceite Tk 01 y 02	-	-	-	5
142	Bomba de Aceite TK 03	-	-	-	5
143	Bomba de melaza	WESTING HOUSE	5.2	1160	7.5
144	Bomba de recepción	WESTING HOUSE	10	1745	7.5
TOTAL HP					82.33
TOTAL KW					61.42

Fuente: empresa

Consumo de Energía Eléctrica año 2018:

Tabla N° 04 Consumo de energía activa Fuente: Propia

CONSUMO ENERGIA ELECTRICA 2018				
MES	ENERGIA ACTIVA TOTAL (Kwh)	ENERGIA ACTIVA HORA PUNTA (Kwh)	ENERGIA ACTIVA FUERA PUNTA (Kwh)	COSTO TOTAL S/IGV MT3
ENERO	499402.55	111385.53	388017.02	S/. 156,014.89
FEBRERO	521078.62	115502.48	405576.14	S/. 200,643.40
MARZO	482412.34	104473.40	377938.94	S/. 195,037.05
ABRIL	498975.18	111795.98	387179.20	S/. 194,961.60
MAYO	416760.39	11805.66	404954.73	S/. 190,531.21
JUNIO	500896.82	106707.58	394189.24	S/. 187,594.34
JULIO	549020.00	113034.98	435985.02	S/. 203,365.35
AGOSTO	487087.15	100834.54	386252.61	S/. 183,465.03
SEPTIEMBRE	381827.48	79458.47	302369.02	S/. 128,988.75
PROMEDIO MENSUAL	481940.06	94999.84	386940.21	S/. 182,289.07

Fuente: Empresa

En tabla N° 04 muestra el consumo de energía activa total, energía activa en hora punta y fuera de hora punta, facturación mensual en soles desde enero a setiembre del año 2018. Promedios mensuales.

Gráfico N° 02 - Consumo de energía eléctrica año 2018

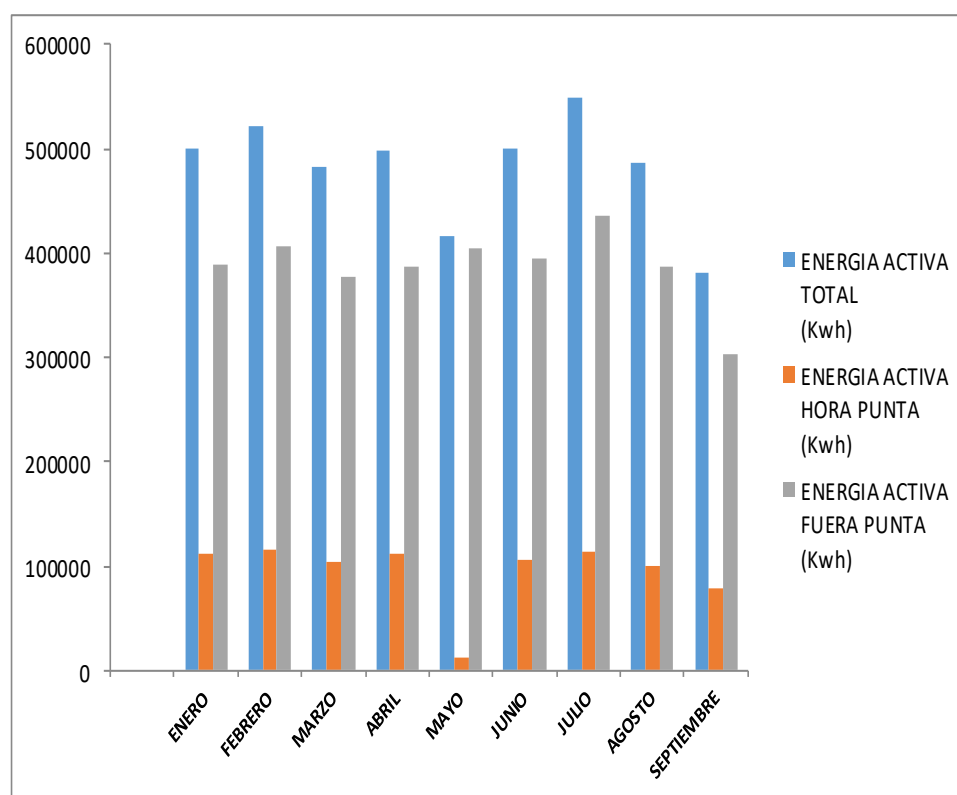


Gráfico N° 02 detalla consumos de energía activa total, fuera de hora punta y hora punta a través del año 2018, hasta el mes de setiembre.

Tabla N° 05 – Consumo energía reactiva año 2018

POTENCIA REACTIVA (kVARh) AÑO 2018								
ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
194717.05	203168.55	188092.57	194550.42	162494.88	195299.67	214062.90	189915.28	148874.57
PROMEDIO MENSUAL	187908.43							

Fuente: Empresa

Tabla N° 05 muestra consumo de energía reactiva del mes de enero a setiembre del año 2018 y su promedio mensual de consumo.

Figura N° 03 Consumo de energía reactiva año 2018

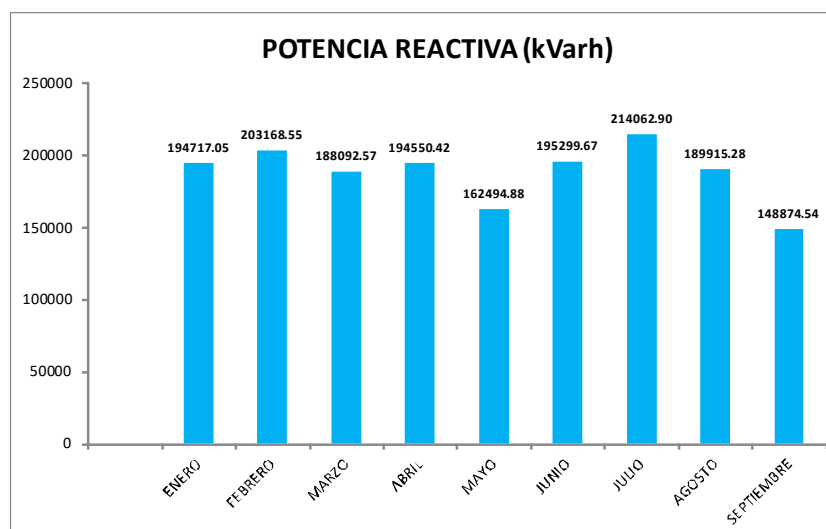


Figura N° 03 detalla el consumo de energía reactiva entre el mes de enero y setiembre del año 2018.

- Agribands Purina Perú S.A. en su línea de producción cuenta con motores eléctricos, estos en su operatividad producen una energía reactiva. El costo de esta energía es de 1 950,00 soles mensuales de promedio. Agribands Purina asume dicho costo todos los meses.

La muestra en estudio estuvo conformada por los equipos de la empresa AGRIBRANDS PURINA DEL PERU SA., y distribuidos en las siguientes áreas:

Tabla N° 06 - Potencia instalada y número de motores por sistema Fuente: Propia

Descripción	Potencia motores - kW	N° de motores
Sistema Vaciado y Molienda.	954.85	26
Sistema Mezclado.	270.57	14
Sistema Pelletizado.	529.14	41
Sistema Extrusión.	486.59	48
Sistema Caldera, Compresores y Líquidos.	57.69	11
TOTAL	2 298.84	140

Tabla N° 06: Detalla la potencia instala en línea de producción por sistema en kW y cantidad de motores que componen cada sistema, con un total de 140 motores que representan una potencia instalada de 2 298,84 kW.

Figura N° 04 Potencia instalada

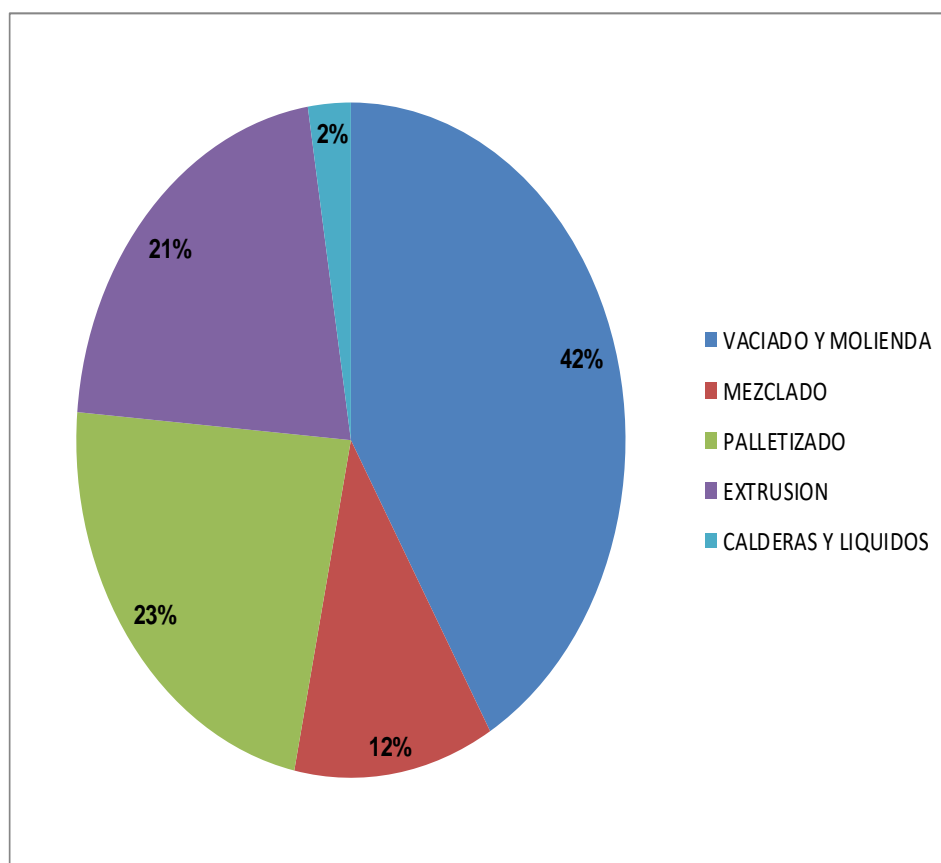


Figura N° 04 detalla el porcentaje de potencia instalada por sistema de la línea de producción, donde apreciamos que el mayor consumo se encuentra en el sistema de vaciado y molienda con el 42% de la potencia instalada.

Se identificaron los equipos que emplean más energía eléctrica en la planta. En diversas plantas, la minoría de los equipos constituye el mayor consumo de energía. Tendremos que enfocarnos en los equipos de mayor potencia o los que funcionan el mayor tiempo, o que necesitan energía de arranque de forma periódica, pero sustanciales (como un grupo de motores eléctricos).

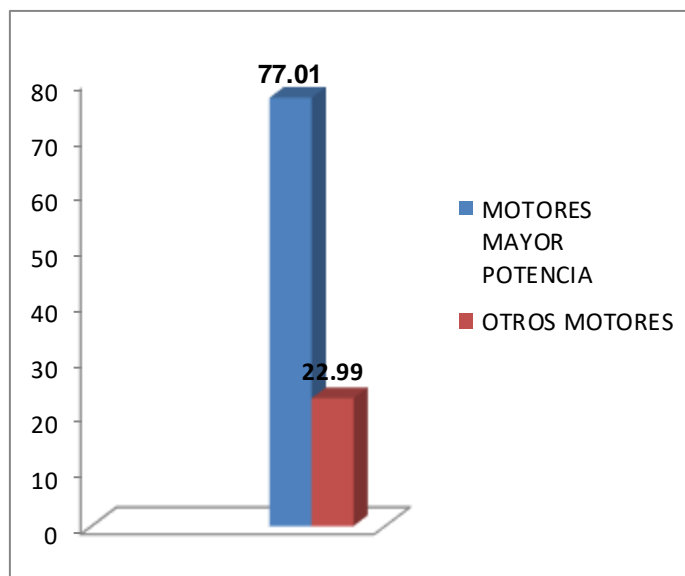
Tabla N° 06- Motores mayor potencia

Equipos	Tensión	AMPERAJE	RPM	Kw	FACTOR POTENCIA PLACA	LECTURA DE VOLTAJE			LECTURA DE AMPERAJE
Molino Andritz	3 ø 440 VAC	446	3585	298.40					315.0
Molino # 1	3 ø 440 VAC	116	3570	74.60	0.9	439	438	438	72.0
Molino # 2	3 ø 440 VAC	116	3570	74.60	0.9	440	438	440	73.0
Molino	3 ø 440 VAC	282	3578	185.01	0.9	447	447	448	210.0
Molino	3 ø 440 VAC	282	3578	185.01	0.9	441	440	440	220.0
Prensa Andritz	3 ø 440 VAC	246	3180	149.20		447	447	448	175
Mezcladora	3 ø 440 VAC	85	1790	55.95					58
Prensa # 1	3 ø 440 VAC	169	1780	111.90	0.74				77.0
Prensa # 2	3 ø 440 VAC	233	1780	149.20	0.74				185.0
Prensa # 3	3 ø 440 VAC	169	1780	111.90	0.74				73.0
Extrusor	3 ø 440 VAC	357	1785	229.77	0.87	449	448	449	255.0
Ventilador secador # 1	3 ø 440 VAC	49	1840	53.71					42.0
Ventilador secador # 2	3 ø 440 VAC	49	1840	53.71					38.0
Ventilador enfriador	3 ø 440 VAC	53	3650	37.30					42.0
TOTAL Kw				1770.26					

Fuente: Propia

La tabla N° 07 nos detalla a catorce motores de un total de 140 con que cuenta la planta, y donde recae la mayor potencia instalada.

Gráfico N° 05 – Motores instalados



En el gráfico N° 05 muestra que los catorce (14) motores del cuadro N° 06 representa el 77% de la potencia total instala en planta.

Sistema de GLP

Con respecto al GLP podemos decir que la empresa Agribands Purina S.A. es abastecida con gas GLP en forma semanal a la planta por medio de cisternas, las cuales inyectan dicho gas a los tanques con que cuenta la empresa que son cuatro (04).

Figura N° 01 Abastecimiento GLP



Figura N° 01 Grafica el abastecimiento de GLP por medio de cisternas a los cuatro (04) tanques con los que cuenta la planta Agribands Purina S.A.

El GLP es usado como combustible para las dos calderas (100 y 150 BHP) y para el secador (150 BHP) en la línea de Extrusión.

GLP también es usado como combustible en los montacargas, unidades de transporte que se encargan del almacenamiento y despacho del producto terminado. En este caso el GLP es abastecido en presentación de Barriles de 15 Kg

CALDERA INTESA 150 BHP



CALDERA INTESA 100 BHP



SECADOR 100 BHP



Tabla N° 08 – Consumos de GLP año 2018 – Fuente: Propia

CONSUMO GLP AÑO 2018				
MES	GLP (gls) Caldera - Secador	GLP (Soles)	GLP (gls) montacargas M15	GLP montacargas (soles)
ENERO	22899	S/. 128,119.91	864	S/. 4,060.52
FEBRERO	26416	S/. 147,797.52	964	S/. 4,530.33
MARZO	28270	S/. 158,198.07	871	S/. 4,094.08
ABRIL	23992	S/. 134,235.24	843	S/. 3,959.84
MAYO	29728	S/. 166,328.66	900	S/. 4,228.31
JUNIO	29874	S/. 167,145.03	929	S/. 4,362.54
JULIO	27062	S/. 151,411.89	871	S/. 4,094.08
AGOSTO	31138	S/. 203,488.14	757	S/. 3,557.15
SEPTIEMBRE	22654	S/. 148,041.67	550	S/. 2,841.30
PROMEDIO MENSUAL	26893	S/. 156,085.13	839	S/. 3,969.79

Tabla N° 08 Se puede observar consumo GLP mensuales entre los meses de enero a setiembre y promedio mensual de consumos de GLP en galones y soles que la planta consume para caldera, calentador y montacargas

Gráfico N° 06 – consumo de GLP

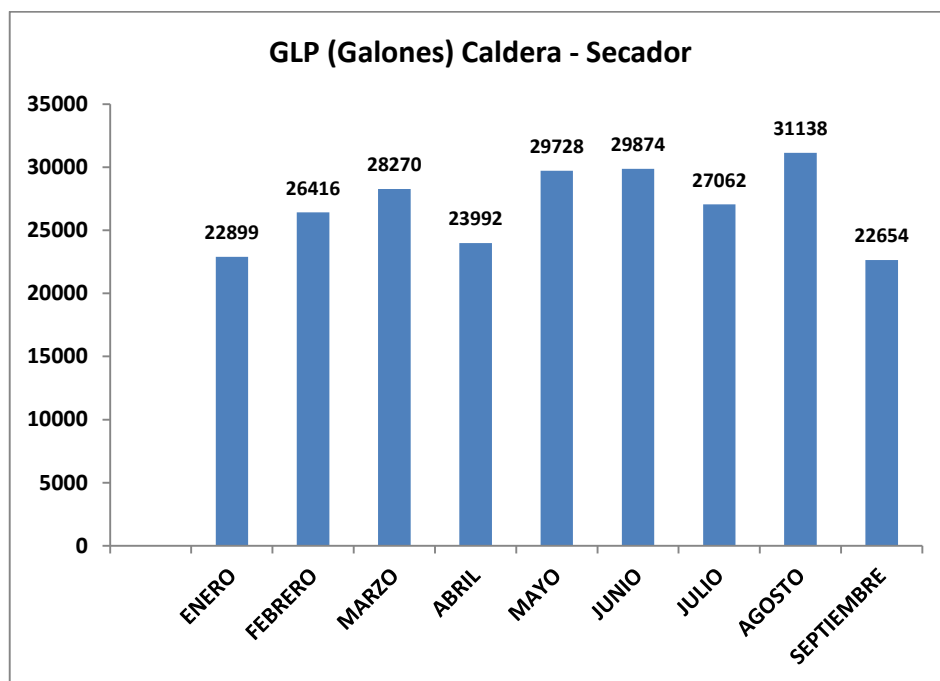


Gráfico N° 06 detalla el consumo de GLP a través de los meses de enero a setiembre del año 2018, podemos apreciar que el consumo no es homogéneo.

Indicadores de energía con respecto a la producción año 2018

Con respecto a la energía eléctrica año 2018

Tabla N° 09 kWh/ TON Fuente: Propia

INDICADORES kWh/produccion			
MES	ENERGIA ACTIVA AÑO 2018 (kW/h)	PRODUCCIÓN (TON) AÑO 2018	kWh/TON
ENERO	499402.55	3672.13	136.00
FEBRERO	521078.62	5246.03	99.33
MARZO	482412.34	4946.45	97.53
ABRIL	498975.18	4916.28	101.49
MAYO	416760.39	4684.15	88.97
JUNIO	500896.82	4700.53	106.56
JULIO	549020.00	5556.95	98.80
AGOSTO	487087.15	3626.98	134.30
SEPTIEMBRE	381827.48	2950.00	129.43

Tabla N° 09 muestra el consumo de energía activa total, producción total y el indicador de cuanto es el consumo de kWh por tonelada de producto terminado producido. Entre los meses de enero a setiembre del año 2018.

Gráfico N° 07 Indicador kWh/TON

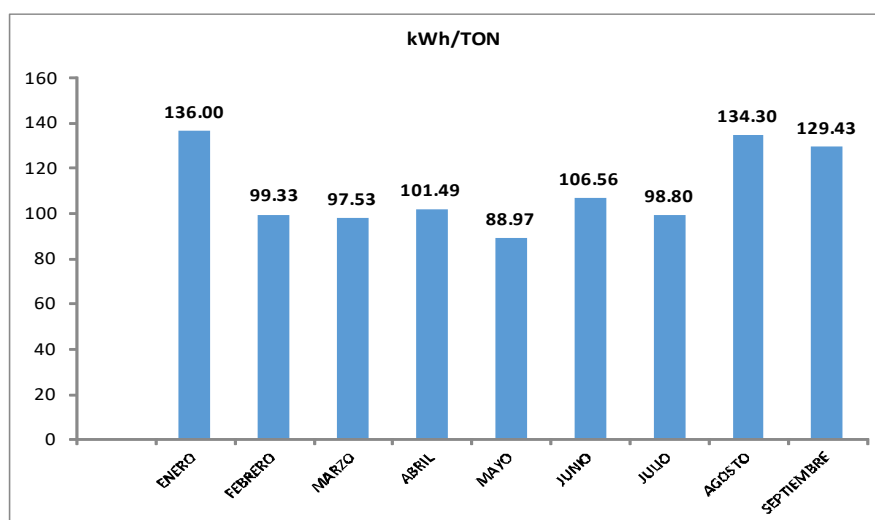


Gráfico N° 07 detalla la variación a lo largo de los 9 primeros meses del año 2018 del indicador de consumo de kWh/t

Con respecto al indicador GLP/t tenemos

Tabla N° 10 - Consumos GLP con respecto a producción Fuente: Propia

CONSUMO GLP AÑO 2018					
MES	GLP (gls) Caldera - Secador	GLP (gls) montacargas M15	GLP TOTAL	Produccion (t)	GLP (gls) /t
ENERO	22899	864	23763	3672.13	6.47
FEBRERO	26416	964	27380	5246.03	5.22
MARZO	28270	871	29141	4946.45	5.89
ABRIL	23992	843	24835	4916.28	5.05
MAYO	29728	900	30628	4684.15	6.54
JUNIO	29874	929	30803	4700.53	6.55
JULIO	27062	871	27933	5556.95	5.03
AGOSTO	31138	757	31895	3626.98	8.79
SEPTIEMBRE	22654	550	23204	2333.60	9.94
PROMEDIO MENSUAL	26893	839	27731	4409.23	6.61

Tabla N° 10 Indica el consumo de GLP con respecto a la producción, así como si indicador mensual de GLP (gls) por mes.

Gráfico N° 08 Indicador GLP /t mensual

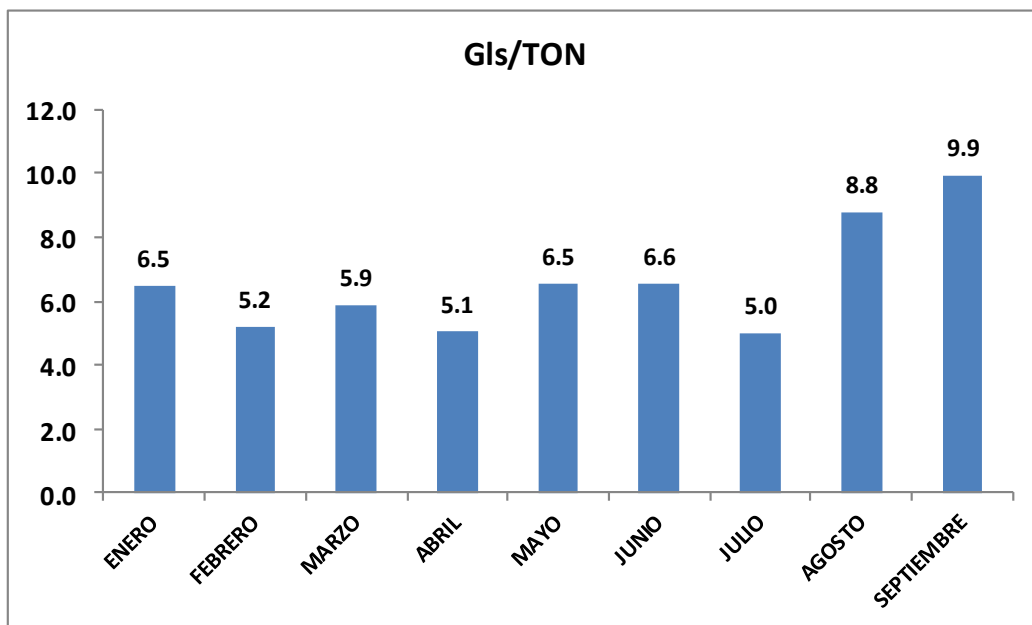


Gráfico N° 08 muestra el indicador galones de GLP con respecto a la producción entre los meses de enero y setiembre del año 2018

Con lo expuesto podemos diagnosticar:

- El consumo promedio de kWh es de 481940.6 que representa un promedio mensual de S/. 182 289.07 soles.
- El promedio mensual de energía Reactiva es de 187908.43 kVarh que representa un promedio mensual de S/. 1950.00 soles
- En lo que va del año 2018 el indicador energético promedio con respecto a la producción es de: 110.27 kWh/t
- Con respecto al GLP su promedio mensual de consumo mensual promedio de GLP es de 26893 galones, que representa un promedio mensual de **S/. 156 085.13** soles.
- En lo que va del año 2018 el indicador con respecto a GLP/t es de: 6.6
- El costo del galón de GLP oscila entre los 5 a 6 soles, lo que representa un alto costo mensual en dicho indicador.
- El consumo de energía en GLP traducida a kWh representa el 62% de la energía total.

Con respecto al consumo eléctrico y GLP, convertidos a kWh en promedio mensual tenemos:

Tabla N° 11 Consumos en kWh mensual Fuente: Propia

PROMEDIO kWh/MENSUAL	
ENERGIA ACTIVA	GLP
481940.06	778519.16
38	62

Gráfico N° 09 Comparativo de kWh

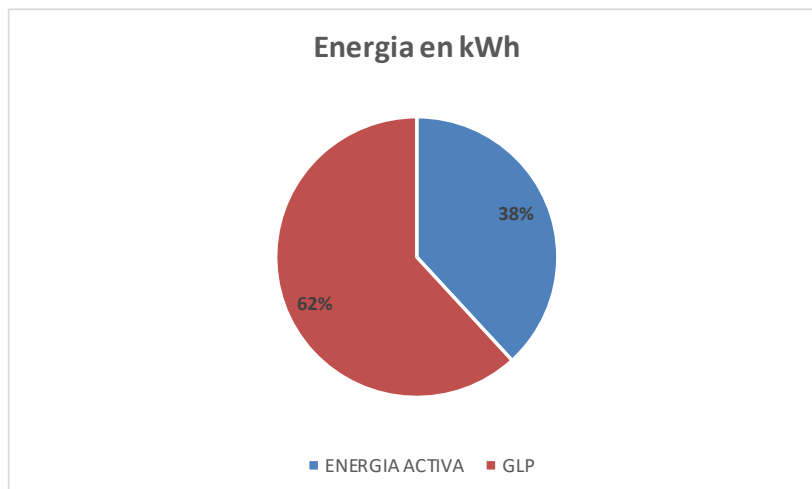


Gráfico N° 09 nos muestra el porcentajes en kWh que la línea de producción demanda en energía Activa y GLP, donde apreciamos que el GLP es el 62% del total

- La planta está produciendo en promedio 4477.72 t/mensual que representa el 74% de su capacidad de producción.

Mediciones y análisis de carga eléctrica (Anexo N° 01)

Diagnostico eléctrico

- Los valores de tensión promedio entre línea varían entre: Transformador T01: 458.09 Vac (+4.11%) y 422.56 Vac (-3.96%) Transformador T02: 461.12 Vac (+4.80%) y 430.16 Vac (-2.23%) Transformador T03: 469.36 Vac (+6.67%) y 446.84 Vac (1.55%)
- Se verifica algunos eventos transitorios de tensión: Corriente de gran valor pico y mayor caída de tensión, a consecuencia de arranque de motor mayor.
- Respecto al perfil de carga:

Transformador T01: Se presenta un comportamiento aperiódico con un máximo incremento en la demanda de 525.13 kW. Factor de potencia promedio de 0.70, por lo que se alcanza potencias cercanas a la capacidad del transformador, registrándose una potencia máxima aparente de 797.25 kVA.

Transformador T02: Se presenta un comportamiento aperiódico con un máximo incremento en la demanda de 396.17 kW. Factor de potencia promedio de 0.95. Registrándose una potencia máxima aparente de 432.24 kVA

Transformador T03: Se presenta un comportamiento aperiódico con un máximo incremento en la demanda de 298.80 KW. Factor de potencia variable de 0.4 a 1.0, con un promedio de 0.81. Se registra una potencia máxima de 306.20 kVA.

- En la toma de valores de armónicos de corriente, se verificó en el medidor del transformador más cargado T01, que los más representativos son los del orden 5 y 7, teniendo la del orden 5 un nivel del 8%, que sobrepasa los límites admisibles por la recomendación de la IEEE 519, la presencia de armónicos es a consecuencia del uso en planta de rectificadores y variadores de velocidad.

Esto se corrobora con el factor de cresta mayor a 1.41.

- Así mismo la distorsión armónica total de tensión de línea no supera el 3%.

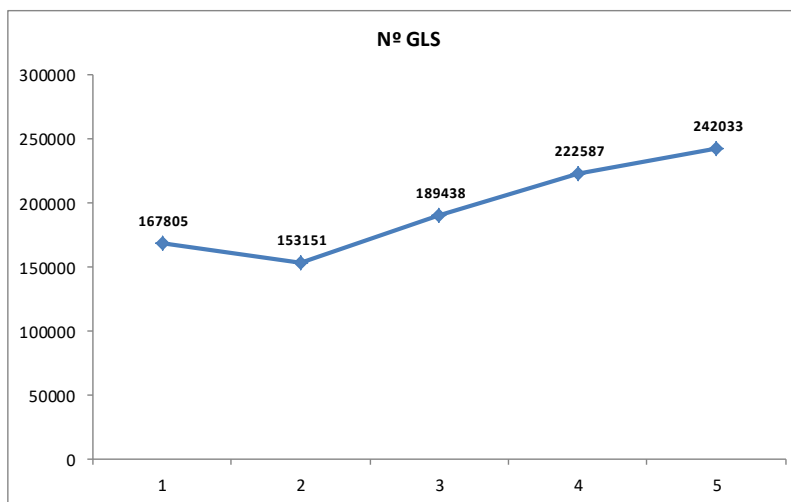
Antecedente de consumos

Tabla N° 12 Consumos de GLP Fuente: Propia

CONSUMO GLP (Gls) POR AÑO					
AÑO	2014	2015	2016	2017	2018
Nº GLS	167805	153151	189438	222587	242033

Tabla N° 12 nos muestra consumo promedio de galones de GLP anual entre los años 2014 y 2018.

Gráfico N° 10 Consumo de GLP anual



En el gráfico N° 10 Se puede apreciar el incremento del consumo de GLP a través de los años, desde el año 2014 a setiembre del año 2018 produciéndose un incremento año tras año desde el 2015

Tabla N° 13 Consumos de energía activa años 2015 al 2017 Fuente: Propia

CONSUMOS DE ENERGIA ACTIVA KWh POR AÑO			
MES	AÑO 2015	AÑO 2016	AÑO 2017
ENERO	293681.52	361399.64	444881.81
FEBRERO	264127.01	331599.67	380027.27
MARZO	299900.00	308554.24	868190.90
ABRIL	299590.00	340436.00	562254.54
MAYO	269008.82	333772.39	354772.72
JUNIO	283799.72	327826.94	354772.72
JULIO	339090.57	385336.36	513563.63
AGOSTO	378308.71	427690.90	543490.90
SEPTIEMBRE	389254.16	419336.36	509236.36
OCTUBRE	339636.02	435272.72	402154.54
NOVIEMBRE	293699.71	447127.27	418731.80
DICIEMBRE	263599.74	369881.81	503686.34
TOTAL AL AÑO	3713695.98	4488234.31	5855763.54
PROM. MENSUAL KWh	309474.66	374019.53	487980.30

Tabla N° 13 registra consumos de energía activa con sus promedios anuales entre los años 2015 al 2017

Grafico N° 11 Consumo de Energía Activa

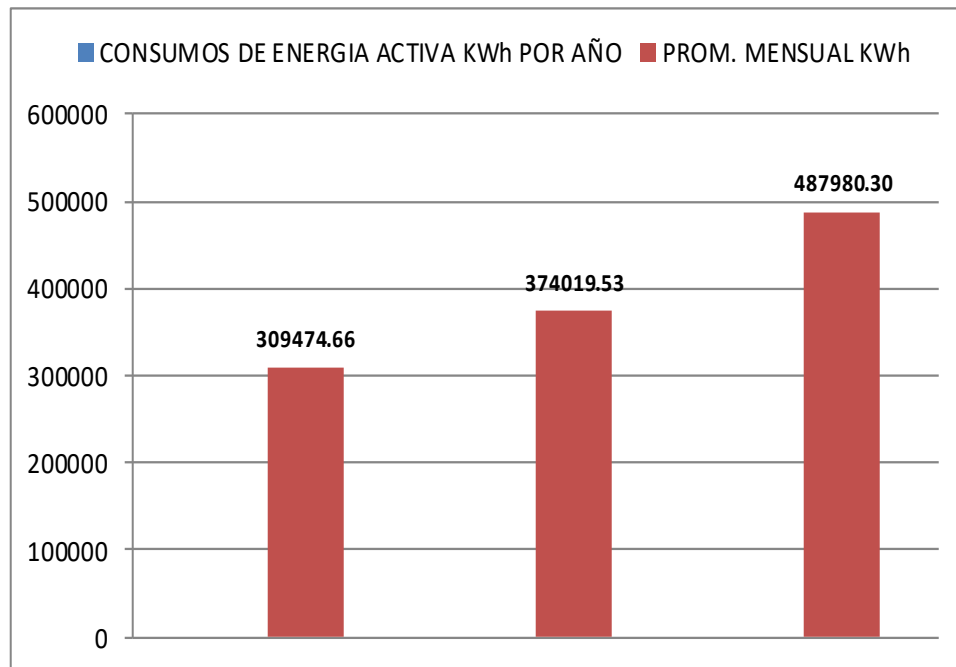


Gráfico N° 11 nos muestra el incremento de consumo de la energía eléctrica a través de los últimos años, incremento relacionado directamente con el proceso productivo (demanda) y el incremento de maquinaria en la línea de producción.

Plan de acción para mejora de los indicadores energéticos

En este plan nos enfocaremos primordialmente en la reducción del indicador GLP/t cuyo porcentaje en la línea de producción representa el 62% traducido a kWh y un costo promedio de S/. 156 085.13 soles mensuales.

Como objetivo para bajar el costo mensual de este combustible sin alterar la eficiencia calorífica demandada por la línea de producción que incidiría en forma directa en este indicador. Cuyo índice en soles nos muestra un indicador de 35.12 soles/t manteniendo la eficiencia energética, para lo cual se presenta el siguiente proyecto:

Como indicamos en los consumos y costos el promedio del galón de GLP oscila entre 5 a 6 soles.

En tal sentido se propone la alimentación de GN directamente de la troncal que a futuro pasara por frontis de plana Purina, por lo que exponemos un proyecto para esta propuesta: **CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA PARA GAS NATURAL EN LA EMPRESA AGRIBRANDS PURINA PERÚ S.A. – PLANTA CHICLAYO.** (Anexo N° 02).

La planta con el indicador de consumo de GLP por mes que es de: 26 893 gls esto transformado a poder calorífico (datos de poder calorífico de anexo N° 03)

Tabla N° 14 Poder calórico del GLP Fuente: Propia

	CANTIDAD	UNIDAD
PODER CALORIFICO GLP	6595000	kcal/m3
PODER CALORIFICO GN	9200	kcal/m3
CANTIDAD DE GLS CONSUMIDO PROMEDIO AL MES	26833	gls
1 gls =	0.0037854	m3
CONVERTIMOS gls/mes a m3/mes=	101.57	m3/mes
CONVERTIMOS m3/mes a kcal/mes	669854150	kcal/mes

Tabla N° 14 Nos muestra el poder calórico promedio mensual con respecto al GLP promedio mensual que consume la planta Purina.

La línea de producción utiliza un promedio mensual de 669 854 150 kcal/mes en su proceso productivo, con este mismo poder calorífico hallaremos el consumo de GN promedio mensual a utilizar como propuesta

Tabla N° 15 Poder calórico Gas Natural Fuente: propia

		CONSUMO MENSUAL	ENERGIA CALORIFICA (kcal/mes)	COSTO POR UNIDAD MEDIDA PROMEDIO	COTO MENSUAL PROMEDIO
EXISTENTE	GLP	26 833 gls	669 854 150	5 a 6 SOLES	156 085,13
PROPUESTA	GNV(100%)	72 810,23 m3	669 854 150	1,3 SOLES	94 653,30
	GN (90%)	80 900.20	669 854 150	1,3 SOLES	105 170.26

Tabla N° 15 Nos muestra la cantidad de m3 de gas natural a utilizar con el mismo poder calorífico empleado en GLP y sus costos promedios.

CANTIDAD DE GN A UTILIZAR	80900.26	m3/mes
---------------------------	----------	--------

Los 26 833 gls/mes promedio de GLP producen un poder calorífico de 669 854 150 kcal/mes cuyo costo es de 156 085,30 soles/mes promedio. Manteniendo este promedio de compra en soles cambiando a GN obtendremos 120 065,48 m3/mes cuyo poder calorífico sería de 1 104 602 416 kcal /mes.

COMPARATIVO EN PODER CALORIFICO CON MISMO SOLES			
	COMBUSTIBLE PROMEDIO MENSUAL	PODER CALORIFICO PROMEDIO kcal/mes	PRODUCCION PROMEDIO t/mes
ACTUAL GLP	26833 gls/mes	669854150	4472.72
PROPUESTA GN	120065.48 m3/mes	1104602416	7383.84

Obtenemos que con el GN y el poder calorífico que se obtendrá se podrá cocinar y secar 2 906,12 t/mes adicionales que representaría un 64.9%

Propuesta Financiera.

Para alcanzar lo antes expuesto estamos presentando el proyecto Diseño de instalaciones para Gas Natural cuyo costo total es de: /S. 342 778, 30 soles (anexo n° 04)

Análisis de costo TIR y VAN

Para esto tomamos en cuenta el costo de inversión del proyecto y en un periodo de 24 meses se calcula el VAN de la siguiente forma:

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+k)^t} = -I_0 + \frac{F_1}{(1+k)} + \frac{F_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1+k)^n}$$

INTERES	0.1	10%
---------	-----	-----

PERIODO (MESES)	FLUJO EFECTIVO		
0	-342778.26		-342778.26
1	50914.87	1.1	46286.24545
2	50914.87	1.21	42078.40496
3	50914.87	1.331	38253.09542
4	50914.87	1.4641	34775.54129
5	50914.87	1.61051	31614.12844
6	50914.87	1.771561	28740.11677
7	50914.87	1.9487171	26127.37888
8	50914.87	2.14358881	23752.16262
9	50914.87	2.35794769	21592.87511
10	50914.87	2.59374246	19629.88646
11	50914.87	2.85311671	17845.35133
12	50914.87	3.13842838	16223.04666
13	50914.87	3.45227121	14748.22424
14	50914.87	3.79749834	13407.47658
15	50914.87	4.17724817	12188.61507
16	50914.87	4.59497299	11080.55916
17	50914.87	5.05447028	10073.2356
18	50914.87	5.55991731	9157.486907
19	50914.87	6.11590904	8324.988097
20	50914.87	6.72749995	7568.170997
21	50914.87	7.40024994	6880.155452
22	50914.87	8.14027494	6254.686775
23	50914.87	8.95430243	5686.078886
24	50914.87	9.84973268	5169.162624
VAN			114678.8138

Calculo del TIR:

$$TIR = \sum_{T=0}^n \frac{Fn}{(1+i)^n} = 0$$

TIR **14%**

Como el TIR es superior al 10% inicial se concluye que el proyecto a implementar es viable

Relación Costo Beneficio:

INVERSION=	342,778.30
VAN=	114,678.81
relacion costo beneficio	1.33

Este resultado nos indica que el proyecto es beneficioso 1,33 veces con relación al costo de inversión, por lo que resulta interesante la ejecución de la propuesta: Diseño de instalaciones para Gas Natural en Agribrands Purina Perú S.A. Y la inversión se podrá recuperar en dos años.

IV. DISCUSION

Según (Manuel & GUEVARA AYALA, 2012) “En la Tesis de Nelson Manuel Grande Turcios y Roberto Edmundo Guevara Ayala (2012). Calidad de energía y eficiencia energética; El objetivo primordial de este trabajo es Analizar la Calidad y Eficiencia energética, por medio de mediciones eléctricas y simulaciones de consumos energéticos. En este punto podemos decir que concordamos ya que para el análisis de los indicadores energéticos respecto a la producción se han tomado los consumos de energía y producción para llegar a establecer los indicadores. Para llegar a los indicadores energéticos nos hemos enfocada claramente en los consumos y mediciones y poder obtener valores reales de estos indicadores. También nos mencionan que partiendo de las mediciones eléctricas de parámetros como tensión, deformaciones de la onda producida por armónicas en la red, referenciado al voltaje, frecuencia del servicio eléctrico y comparando con normas y estándares, se propondrá hacer las correcciones necesarias para mejorar la calidad actual del servicio eléctrico en las instalaciones internas de los edificios. Efectivamente con las mediciones obtenidas logramos obtener resultados para la mejora de la eficiencia.

(MANUEL, 2015, pág. 25). Refiere que la estructura de usos y consumos de la energía basándose en mediciones y otro tipo de datos; así como la identificación de las áreas de uso significativo de la energía, es decir: Identificar las infraestructuras, equipos, sistemas, procesos y recurso humano que trabaja para, o en nombre de la empresa que afecten elocuentemente al uso y al consumo de la energía. En este punto podemos ver que nuestro enfoque concuerda ya que hemos analizado los sistemas en la cadena de producción, obteniendo los datos requeridos para los indicadores.

Según (MANUEL, 2015, pág. 18) Eficiencia energética: proporción u otra relación cuantitativa entre el resultado en términos de desempeño, de servicios, de bienes o de energía y la entrada de energía. En este conjunto de definiciones puede observarse que el desempeño energético incluye el inventariado de instalaciones con influencia en la energía y sus equipos por una parte, y de tipologías de consumos energéticos (combustibles, energía térmica, energía eléctrica, etc.). Estoy de acuerdo con estos conceptos ya que se ha tomado en cuenta los bienes finales para la toma de los indicadores tomando en cuenta los consumos de electricidad y combustible.

Según (BASSECOURT, 2015) “Las políticas energéticas que se diseñen en el futuro próximo se dirigirán a la conformación de nuevas estructuras en los balances energéticos, con la inclusión de energía solar y eólica, incremento del uso del gas natural y la utilización de etanol y metanol para la producción de hidrógeno.”. Estoy de acuerdo ya que en el Perú se viene incrementando el uso del gas natural en las industrias, y mi proyecto de mejora toma al gas natural como fuente de energía para minimizar costos en la cadena de producción.

V. CONCLUSIONES

Después de finalizar el trabajo se llegó a las siguientes conclusiones:

- Con los resultados obtenidos en el diagnóstico de la situación actual con respecto a la energía y producción, En la parte eléctrica según los datos y valores obtenidos ya sea por mediciones personales y por instrumentos podemos llegar a la conclusión que su sistema eléctrico están dentro de las potencias requeridas por la línea de producción. Se puede decir que el sistema eléctrico es eficiente ya que sus consumos a plena producción están dentro de los parámetros de sus equipos. En la parte de generación de calor la planta cuenta con un sistema necesario, pero que no posee instrumentos de medición aguas arriba para verificar salidas de calor en sus diferentes sistemas de consumo.
- Con respecto a los indicadores energéticos encontrados, se concluye que estos están directamente relacionados entre sí, Encontrando con los datos obtenidos (02) indicadores 110.27 kWh/t y 6.61 GLP/t (GLP está en medido en galones). Donde el consumo de GLP por su costo es el indicador que hemos tomado para su mejora.
- Con respecto al plan de mejora propuesto llegamos a la conclusión que sin variar el poder calorífico demandado por la línea de producción, podemos reducir los costos de combustible en un 40.4% en su valores promedio mensual actual.
- Podemos concluir que sin variar el costo mensual de combustible y utilizando lo propuesto podemos obtener un poder calorífico que al inyectar a la línea de producción tendríamos un 64.9% de producto cocinado y secado promedio mensual adicional a lo ya existente.
- El proyecto presentado en esta tesis llegamos a la conclusión que es viable técnicamente y económicamente, ya que los equipos (caldera y secador) están diseñados para el funcionamiento con dicho combustible (GLP y GN) y representa un ahorro mensual de 40.4% de costo en el combustible a emplear.

VI. RECOMENDACIONES

- Realizar un plan de mantenimiento preventivo enfocado en los motores de mayor potencia que representan el 77% de la potencia instalada.
- Realizar el cambio de Transformador N° 01 debido a que las potencias aparentes medidas está en el límite de la potencia aparente de dicho transformador.
- Realizar las mejoras en banco de condensadores de Transformador N° 01 para mejorar los armónicos.
- Realizar lectura de los parámetros eléctricos de cada motor principal de cada uno de los sistemas de producción.
- Implementar instrumentos de medición del sistema de vapor para un control del mismo.
- Con respecto al plan de mejora se recomienda su ejecución por que no alteraría el funcionamiento de los equipos y reduciría costos directos de producción.

REFERENCIAS

- AGENCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA. (2015). *Indicadores de eficiencia energetica: bases esencilales para el establecimiento de politicas.*
- AGENCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA. (2015). *INDICADORES DE EFICIENCIA ENERGETICA: BASES PARA EL ESTABLECIMIENTO DE POLITICAS.*
- BASSE COURT, P. L. (2015). *Estado de la tecnologia en la cadena del gas natural: Aplicaciones a nuevos productos y servicios.* Valencia.
- CALDERON, J. A. (2015). *Evaluacion y propuesta de implementacion de la norma ISO 50001 en la empresa Makro Supermayorista S.A. Peru .* Chiclayo.
- Fernando, C. F., & GAYOSO CHAVEZ, H. P. (2010). *Evaluacion tecnica y economica para la generacion de nergia electrica hidro eolica solar para la comunidad de san luis en el distrito de pimentel region Lambayeque.*
- http://biblioteca.uns.edu.pe/saladocentes/archivoz/curzoz/manual_de_auditorias_energeticas_doc.pdf. (s.f.).
- <http://es.slideshare.net/idefime/potencia-electrica-y-factor-de-potencia>. (s.f.).
- <http://srvgart07.osinerg.gob.pe/webdgn/contenido/diferencias-fisico-quimicas-gn-glp.html>. (s.f.).
- <http://www.minam.gob.pe/proyecolegios/Ecolegios/contenidos/biblioteca/bibliot> . (s.f.).
- http://www.minem.gob.pe/_publicaSector.php?idSector=12. (s.f.).
- HUERFANO RODRIGUES, P. A. (2011). *Estudio para la reduccion de consumo energetico en colombia.*
- Kerry, Z. S. (2013). *Evolucion de la eficiencia energetica y diseño optimo de una linea de distribucion de media tension 10 kv.*
- MANUEL, C. P. (2015). *"Gestion de la eficiencia energetica: Calculo del consumo, indicadores y mejora"*. MADRID: AENOR.
- Manuel, G. T., & GUEVARA AYALA, R. E. (2012). *Calidad de energia y eficiencia energetica en edificios publicos.*
- Maria, B. J., & AUTONELL, J. (s.f.). *Eficiencia en el uso de la energia electrica.*

ANEXOS

ANEXO N° 01

INDICE

- INFORMACION DEL PROYECTO
- ALCANCE DEL SISTEMA PARA GAS NATURAL
- NORMAS Y PROCEDIMIENTOS:
- DESCRIPCIÓN DE SISTEMA PARA GAS NATURAL

1. INFORMACION DEL PROYECTO:

Datos del cliente:

Razón Social: AGRIBRANDS PURINA PERU SA

Dirección de fábrica: Carretera a Pimentel Km. 3.5, Chiclayo

Tipo de Actividad: Comercialización de alimentos balanceados, crianza de animales, producción industrial (integraciones), etc.

Persona de contacto: Ing. Ronald Campana

Datos de la empresa autorizada:

Tipo de Actividad: Elaboración de Proyectos para instalaciones de GN-GLP.

Instalador:

2. ALCANCE DEL SISTEMA PARA GAS NATURAL:

La memoria menciona dos partes de la instalación construida:

1. Tramo Accesorio de Ingreso a la Estación (AIE) y Estación de Regulación de Presión y Medición Principal (ERM)
2. Instalación interna desde la salida de la ERM hasta el área de calderos.

3. NORMAS Y PROCEDIMIENTOS:

- Reglamento de seguridad para las actividades de hidrocarburos, DS N°043-2007 EM.
- “Procedimiento para la habilitación de suministros en Instalaciones Internas de gas natural N° 099-2016-OS/CD”.
- Reglamento de Distribución de gas natural por red de ductos, DS N°040-2008 EM y su modificatoria DS N°017-2015 EM.
- NTP (Norma Técnica Peruana) 111.010 “GAS NATURAL SECO. Sistema de tuberías para instalaciones internas industriales”.
- Norma Técnica de apoyo: NFPA “National Fire Protection Association” (en particular NFPA 54 “National Fuel Gas Code”).
- GASES DEL PACIFICO SAC - Especificaciones Técnicas SD-E-21- Rev1 para diseño, construcción e instalación de una acometida

- Norma de soldadura para tintes penetrantes: ASME B31.3 Ed.2014. Criterio de Aceptación: ASME B31.3 Ed.2014 (344.4.2)
- Norma de soldadura para radiografía industrial: ASME B31.3 Ed.2014 / ASME V Art. 2 Ed. 2015. Criterio de Aceptación: ASME B31.3 Ed. 2014

4. DESCRIPCIÓN DE SISTEMA PARA GAS NATURAL:

Las condiciones de la instalación interna son:

Presión de diseño	6	Barg
Presión máxima de suministro de red	6	Barg
Presión mínima de suministro de red	1	Barg
Presión de operación	1-2	Barg
Presión regulada prevista en salida ERM	0.8	Barg
Caudal máximo autorizado	400	Sm ³ /h

Estación de Regulación de presión y medición principal (ERM):

- La ERM está diseñada para una presión mínima de 01Bar y una máxima de 06Bar, la cual regula a 0.8Bar para el interior de la fábrica, la ERM es en doble rama para la etapa de filtrado con la condición de retener partículas mayores a cinco (05) micrones y etapa de regulación en el caso de la etapa de medición se tiene un bypass para el medidor.
- El medidor enviará datos de consumo y presión del gas natural que se complementa con el dato de temperatura para que se almacenen en el equipo electrónico llamado corrector de volumen que sirve como base de datos de la ERM.
- Las válvulas de apertura y cierre antes de los reguladores de presión son bridas paso total y las válvulas de apertura y cierre posteriores a los reguladores son tipo mariposa.
- La tubería a utilizar es Schedule 40, todas las uniones son soldadas y probadas con tintes penetrantes al 100% antes de los reguladores de presión y al 30% posterior a los reguladores de presión, con el factor de soldadura: 1 (Tabla UW-12 ASME Sección VIII). Además se harán pruebas radiográficas en las juntas a tope.
- La ERM está dimensionada para suministrar gas natural a dos calderos, uno de 100BHP y de 150 BHP y un secador de 150 BHP que en simultaneidad consumen 400 Sm³/h.

Instalación Interna desde la salida de la ERM hasta el área de calderos:

Se inicia a la salida de la ERM, el recorrido se presenta en el plano isométrico, se tiene primero una reducción de 4"x3" y se instalará una válvula mariposa de 3" para corte y apertura principal, luego se colocó una transición de 90mm para utilizar tubería de polietileno enterrada la cual recorre 89 metros para salir con otra transición de 90mm donde luego se instalará una segunda válvula de corte y apertura de 3".

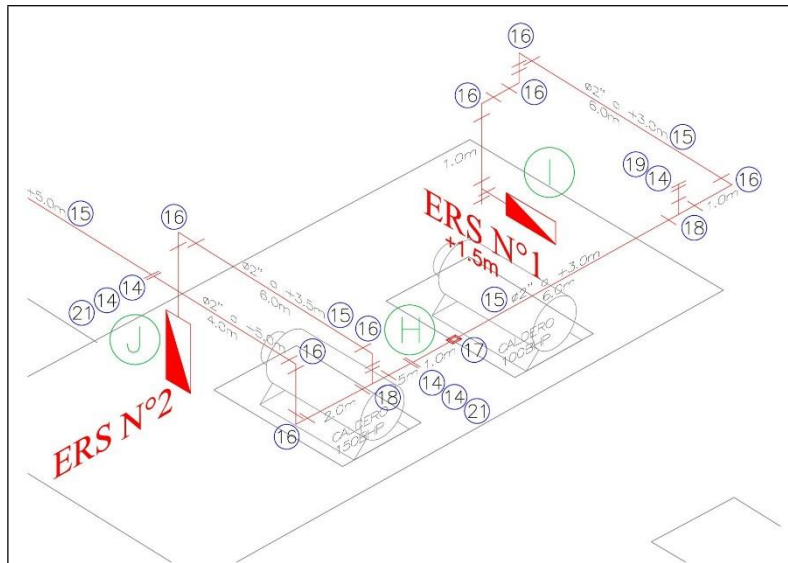
Después se derivará con una tee en dos líneas, la primera tiene una reducción de 3"x2" para continuar con tubería de 2" por 30 metros hasta llegar al área de 2 calderos y la segunda tiene otra reducción de 3"x2" para continuar con tubería de 2" que recorre 33.60 metros hasta llegar al área del secador.

Antes de cada tren de combustión se instalara una estación de regulación secundaria (ERS), el caldero N° 1 es de 100BHP, el caldero N° 2 es de 150BHP y el secador es de 150 BHP cada uno por lo que los 3 sistemas en simultaneidad consumen 400 Sm³/hora.

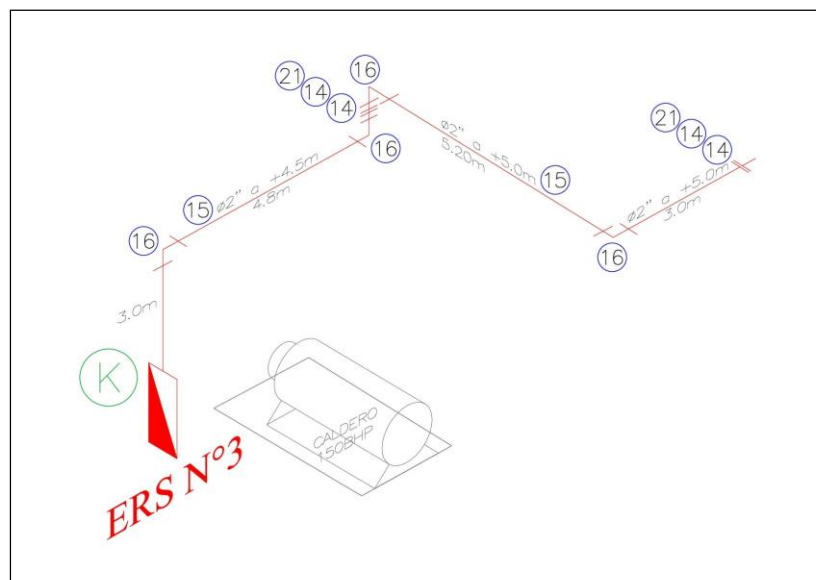
La construcción de las soldaduras para la instalación interna será realizada bajo el procedimiento de soldaduras WPS-03-15, PQR-03-15 y el WPQ-04-17

Luego de la construcción de las 138 soldaduras, pasaran ensayos no destructivos: probadas con tintes penetrantes y probados por radiografía industrial (muestreo mínimo 10%: 14 unidades), cuyos resultados se presentaran en reportes.

Se muestra a continuación el detalle isométrico de la llegada hacia los calderos:



Plano isometrico a Secador

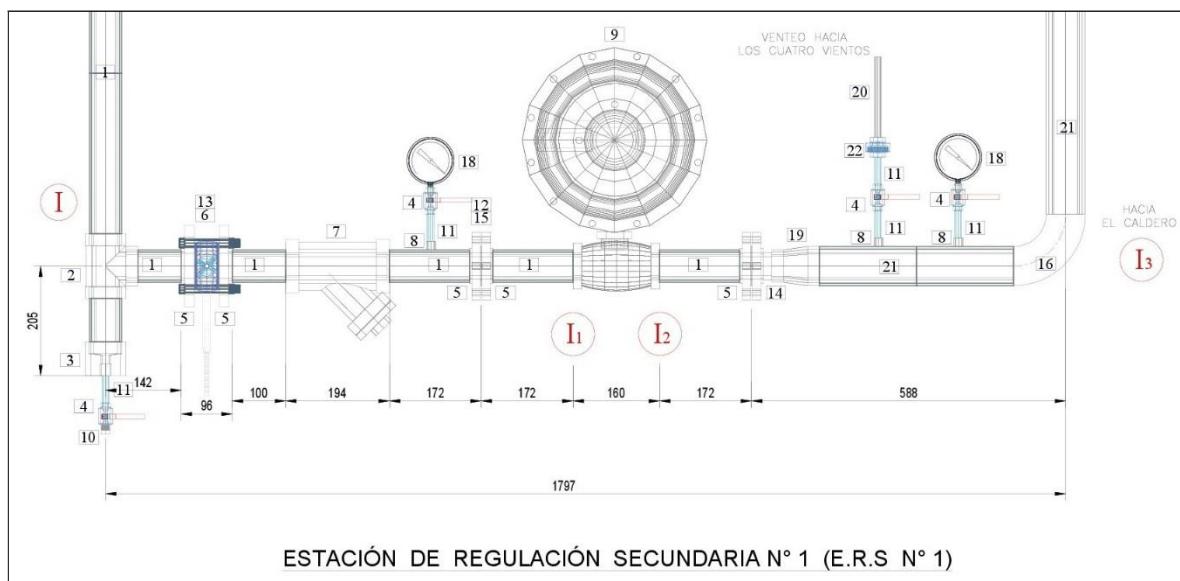


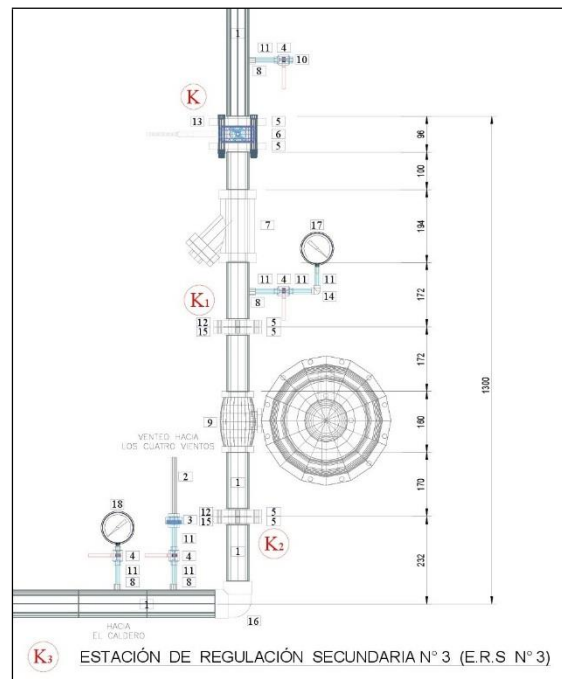
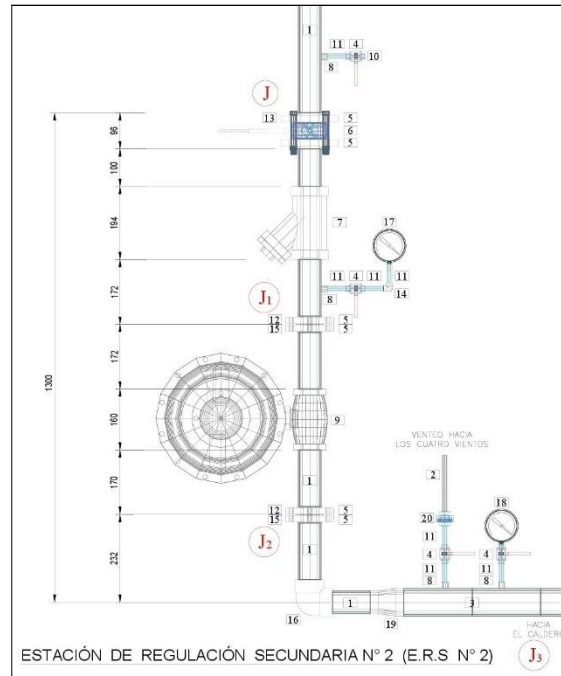
Cuadro que muestra la distribución del consumo de gas natural:

PLANILLA DE CONSUMO							
ITEM	DENOMINACION	APLICACION	CONSUMO Sm ³ /h		QUEMADOR		
			UNITARIO	TOTAL	TIPO	CANTIDAD	PRESION TRAB. (kg/cm)
1	CALDERO 100BHP	Generacion de Vapor	100	100	GAS-AIRE	01	0.07
2	CALDERO 150BHP	Generacion de Vapor	150	150	GAS-AIRE	01	0.07
3	CALDERO 150BHP	Generacion de Vapor	150	150	GAS-AIRE	01	0.07

Las ERS cumplirán determinadas distancias con otras tuberías de cableado eléctrico según la NTP-111.010 Norma Técnica Peruana. Para cada ERS se consideran una válvula de apertura y cierre para control de cada suministro de gas, un filtro tipo “Y” como se muestra en los siguientes detalles:

Presentación de las ERS:



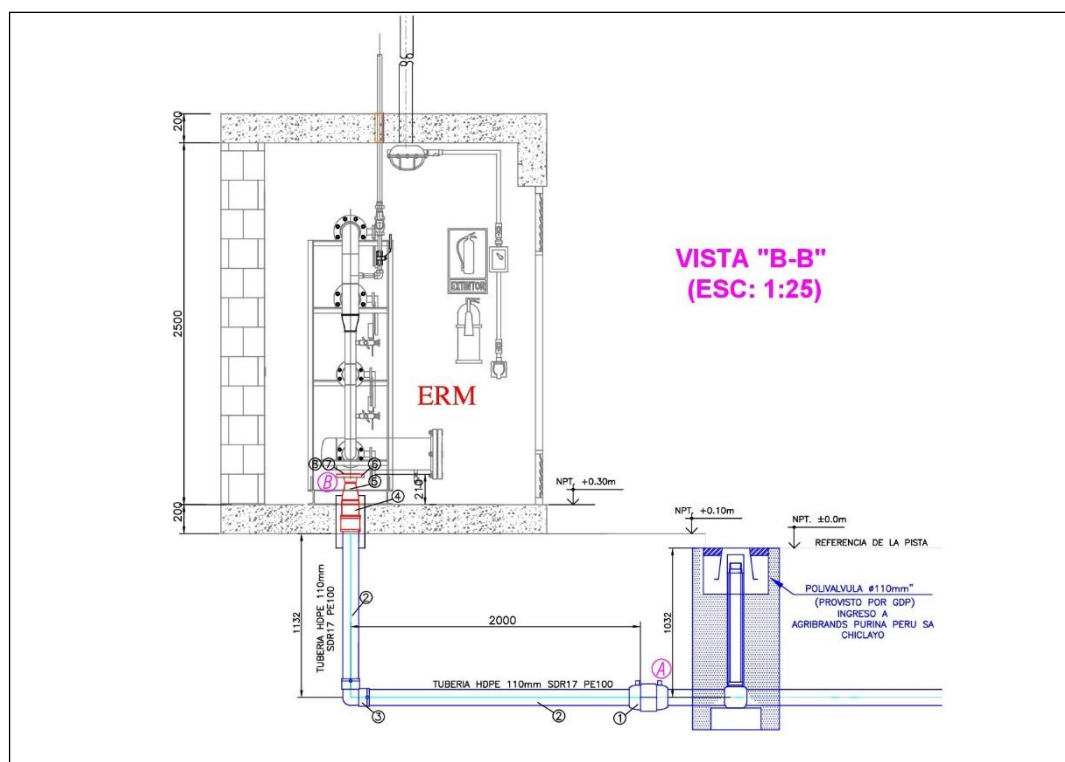


Junta de oro o empalme final:

La conexión de gas natural estará a cargo de la empresa concesionaria GASES DEL PACIFICO SAC quien entregará el Gas Natural con una presión mínima de suministro de 01Bar mínimo, con un caudal autorizado de 400Sm³/h, además de una válvula de servicio y la tubería de polietileno con casquete ubicada debajo de la vereda y frente a la caseta para ERM.

La concesionaria realizará el empalme o junta de oro entre el tramo de acometida y el gaseoducto.

Esquema del Tramo de acometida propuesto:



ANEXO N° 02

CUADRO DIFERENCIAS ENTRE GLP y GN



Propiedad	Gas Natural	GLP
Composición	90% Metano	60% Propano 40% Butano
Formula química	CH ₄	C ₄ H ₁₀ C ₃ H ₈
Gravedad específica	0,60	2,05 1,56
Poder calorífico	9 200 kcal / m ³ (**)	22 244 Kcal/m ³ 6 595 Kcal/lt 11 739 Kcal/Kilo
Presión de suministro	21 mbar (***)	50 mbar
Estado físico	Gaseoso sin límite de compresión Líquido a -160°C y a presión atmosférica	Líquido a 20°C con presión manométrica de 2,5bar
Color/olor	Incoloro/Inodoro	Incoloro/Inodoro

ANEXO N° 03

PRESUPUESTO

PROYECTO:

**ELABORACION DE LA INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
DEL SISTEMA PARA GAS NATURAL EN LA EMPRESA
AGRIBRANDS PURINA PERÚ S.A. – PLANTA CHICLAYO**

Chiclayo, Noviembre 2018

1. OBJETIVOS:

- Elaborar la ingeniería y la construcción de la estación principal de doble rama para gas natural para la empresa AGRIBRANDS PURINA PERU SA - CHICLAYO cumpliendo con las exigencias del Manual de Habilitación de Instalaciones Industriales de gas natural..
- La construcción de la estación principal de doble rama se realizará bajo la supervisión de la certificadora para garantizar el cumplimiento de proceso de calidad.
- La empresa AGRIBRANDS PURINA PERU SA - CHICLAYO actualmente utiliza tiene un primer caldero de 100BHP, un segundo caldero de 150BHP y un quemador de 150BHP lo cual nominal tiene una capacidad instalada de 400BHP equivalente a 400m³/h
- La presión regulada mínima suministrada por GASES DEL PACIFICO SAC hacia el interior de la fábrica será de 0.9 Bar lo cual dimensiona la estación propuesta en el ítem 2 a un caudal de hasta 475m³/hora de gas natural como capacidad máxima del medidor propuesto, si en caso se requiere mayor caudal se puede cambiar el medidor por uno de mayor rango y la estación tendría una capacidad de hasta 760m³/hora de gas natural.

2. INGENIERIA Y GESTION DEL PROYECTO:

Incluye lo siguiente:

- A. Elaboración de expedientes antes de la construcción:
 - Diseño de la Estación de Filtrado, Regulación y Medición.
 - Diseño de la Instalación Interna y estación secundaria.
 - Diseño del tramo de acometida y empalme del gasoducto.
- B. Elaboración de expedientes después de la construcción:
 - Construcción de la Estación de Filtrado, Regulación y Medición conforme a obra revisado y aprobado por la certificadora Bureau Veritas e inspección de GASES DEL PACIFICO SAC (GDP)
 - PIG-2: Construcción de la Instalación de Gas conforme a obra revisado y aprobado por la certificadora Bureau Veritas e e inspección de GASES DEL PACIFICO SAC (GDP)
 - AIE-2: Construcción del Tramo de acometida y empalme del gasoducto conforme a obra revisado y aprobado por la certificadora Bureau Veritas e inspección de GASES DEL PACIFICO SAC (GDP)

El personal del contratista, estará correctamente uniformado, cumpliendo con los implementos de seguridad convencionales, así como su correspondiente seguro de responsabilidad civil extracontractual. El contratista cumplirá con todas las exigencias de salud, higiene y seguridad, que el cliente determine.

El cliente deberá designar un área de trabajo para al contratista dentro de sus instalaciones, para preparación de pre-fabricados y demás trabajos previos, así como disponibilidad de energía eléctrica en el área de trabajo.

Los días de trabajo son de lunes a sábado. El Cliente deberá facilitar un espacio de almacén para poder guardar herramientas del contratista, así como facilitar al contratista la ejecución de los trabajos, permitiéndole proseguir los mismos de manera continua, salvo por fuerza mayor.

El proyecto será desarrollado por personal técnico y profesional capacitado. El contratista garantizará que las instalaciones cumplan con las normas técnicas y de seguridad vigentes. El contratista es especialista en ingeniería y construcción de sistemas de gas natural industrial, así como implementación de sistemas metal-mecánico, el mismo que cuenta con profesionales y asociados con amplia experiencia en este tipo de proyectos.

3. COSTOS DEL PROYECTO:

ITEM	DESCRIPCION	Cantidad	Precio Unitario DOLARES	Precio Total DOLARES
01	<p>TRAMO DE ACOMETIDA HASTA SEIS (06) METROS ENTRE VALVULA DE SERVICIO Y LA ESTACION PRINCIPAL:</p> <p>Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración del expediente técnico de diseño y posteriormente conforme a obra. • Seis metros de Tubería de 90mm de polietileno • Codos según el diseño del tramo de acometida. • Bridas según el diseño del tramo de acometida. • Junta de oro que es el empalme con el gasoducto de polietileno • Control de calidad de materiales y pruebas. • Pruebas radiográficas al 100% de soldaduras. • Pruebas de hermeticidad al 100% de la instalación. • Primera capa de pintura epoxi al tramo aéreo. • Segunda capa de pintura epoxi al tramo aéreo. • Tercera capa de pintura poliuretano al tramo aéreo. • Soldadura en proceso GTAW con personal 	01	5,668 + IGV	5,668 + IGV

	<p>calificado por GDP</p> <ul style="list-style-type: none"> • Supervisión de construcción de la certificadora Bureau Veritas. • Supervisión de construcción de GDP • Personal calificado en supervisión y obra. • Puesta en marcha. 			
02	<p>ESTACION DE FILTRADO, REGULACION Y MEDICION PRINCIPAL DE DOBLE RAMA PARA GAS NATURAL:</p> <p>Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de dos (02) expedientes técnicos revisado por la certificadora y GDP. • Seis metros de tubería de 3" sch40 • Estructura de canal U de 3"x3"x1/4" • Dos (02) filtros de 3" con cuerpo de 6" para retención de partículas de 5 micrones. • Dos (02) válvulas bridadas de 3" serie 150. • Seis (06) válvulas mariposa de 3" serie 150. • Dos (02) reguladores de presión marca Mooney-EEUU • Codos y tees según el diseño de la estación. • Bridas según el diseño de la estación. • Un (01) medidor rotativo modelo G-250 de 3" serie 150 marca Dresser-General Electric. • Arenado o granallado de toda la estación. • Prueba de rugosidad a toda la estación. • Primera capa de pintura epoxi. • Segunda capa de pintura epoxi. • Tercera capa de pintura poliuretano. • Control de calidad de materiales y pruebas. • Pruebas radiográficas al 100% según normativa • Pruebas de hermeticidad al 100% de la estación. • Soldeo en proceso GTAW-Argón de la estación. • Supervisión de construcción de la certificadora Bureau Veritas. • Supervisión de construcción de GDP • Personal calificado en supervisión y obra. • Puesta en marcha. 	01	32,920 + IGV	32,920 + IGV
03	<p>INSTALACION INTERNA :</p> <p>Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración del expediente técnico de diseño y posteriormente conforme a obra. • Cien metros de tubería polietileno 90mm • Dos transiciones de tubería 90mm a 3" sch40 • Doce metros de tubería de 3" sch40. • Ciento veintiuno metros de tubería 2" sch40 • Dos válvulas de corte y apertura de 3" serie 150 • Dos válvulas de corte y apertura de 2" serie 150 • Diez bridas S.O 2" S-150 • Diez bridas S.O 3" S-150 	01	37,846 + IGV	37,846 + IGV

	<ul style="list-style-type: none"> • Diez codos 90°- 3" sch40 • Dos tee 3" sch40 • Veinte platinas de 2 ½" x ¼" • Veinte hierro ángulo de 1" x 1/8" • Arenado o granallado de toda la instalación. • Prueba de rugosidad a toda la instalación. • Primera capa de pintura epoxi al tramo aéreo. • Segunda capa de pintura epoxi al tramo aéreo. • Tercera capa de pintura poliuretano al tramo aéreo. • Señalización para áreas de seguridad. • Control de calidad de materiales y pruebas. • Pruebas radiográficas al 10% según normativa. • Pruebas de hermeticidad al 100% según normativa. • Soldadura en proceso GTAW – Argon – calif en 6G • Supervisión de construcción de la certificadora Bureau Veritas. • Supervisión de construcción de GDP • Personal calificado en supervisión y obra. • Puesta en marcha. 			
04	<p>TRES ESTACIONES SECUNDARIAS DE REGULACION PARA CADA CALDERO DE 100BHP, OTRA PARA 150BHP y PARA EL QUEMADOR DE 150BHP :</p> <p>Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración del expediente técnico de diseño y posteriormente conforme a obra. • Tres metros de tubería de 3" sch40 • Codos y tee según el diseño. • Un filtro de 2" marca REX serie 150 • Un regulador Marca Mooney de 2" serie 150. • Una válvula de apertura y cierre 2" s-150 • Arenado o granallado de toda la estación. • Prueba de rugosidad a toda la estación. • Primera capa de pintura epoxi al tramo aéreo. • Segunda capa de pintura epoxi al tramo aéreo. • Tercera capa de pintura poliuretano al tramo aéreo. • Control de calidad de materiales y pruebas. • Pruebas radiográficas al 10% según normativa. • Pruebas de hermeticidad al 100% según normativa. • Soldadura en proceso GTAW – Argon – calificado en 6G • Supervisión de construcción de la certificadora Bureau Veritas. • Supervisión de construcción de GDP. • Personal calificado por Bureau Veritas y GDP 	03	2,567 + IGV	7,701 + IGV

	<ul style="list-style-type: none"> • Puesta en marcha. 			
05	<p>CASETA DE GAS (PUERTAS, TECHO Y LOSA), INSTALACION ELECTRICA ANTIEXPLOSIVO Y POZO A TIERRA:</p> <p>Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración del expediente técnico de diseño y posteriormente conforme a obra. • Planos según la norma técnica. • Instalación de materiales antiexplosivos • Lámpara antiexplosiva • Tomacorriente antiexplosivo. • Interruptor antiexplosivo. • Cableado de la instalación eléctrica. • Cableado hasta el pozo a tierra. • Pozo a tierra con menos de 8 ohmios de resistencia • Caja registradora de pozo a tierra. • Planos de arquitectura según las especificaciones técnicas de GDP • Construcción de paredes de ladrillos, posterior y frontal • Piso de concreto armado. • Dos puertas de carpintería metálica. • Ventanas de carpintería metálica. • Supervisión de construcción de la certificadora Bureau Veritas. • Supervisión de construcción de GDP • Personal calificado por Bureau Veritas y GDP • Puesta en marcha. 	01	5,800 + IGV	5,800 + IGV
TOTAL EN DOLARES AMERICANOS				89,935 + IGV

ACTA DE ORIGINALIDAD DE TURNITIN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ACTA DE SUSTENTACION DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo, Deciderio Enrique Díaz Rubio, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional Mecánica Eléctrica de la Universidad César Vallejo, filial Chiclayo, revisor (a) de la tesis titulada: **“ANÁLISIS DE LOS INDICADORES ENERGETICOS PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGETICA EN LA LINEA DE PRODUCCION DE LA EMPRESA AGRIBRANDS PURINA S.A.”**, del bachiller:

ROJAS GUERRA, FRANKLIN RAMIRO

Constato que la Tesis tiene un índice de similitud de 16% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizo dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 13 de Agosto del 2019

Firma
Ing. Deciderio Enrique Díaz Rubio
16728343

FORMATO DE AUTORIZACION DE PUBLICACION

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 07 Fecha : 31-03-2017 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo Franklin Lemiro Rojas Gueso, identificado con DNI N° 16630308 egresada de la Escuela de Ing. Mecánica Eléctrica de la Universidad César Vallejo, autorizo (☒) No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado:

Análisis de los Indicadores Energéticos para la mejora de la eficiencia energética en la línea de producción de la Empresa Afibrendo Puno S.A.

en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33.

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

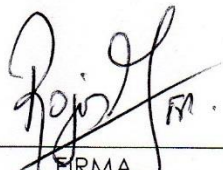
.....

.....

.....

.....

.....


 FIRMA

DNI: 16630308

FECHA: 13 de AGOSTO del 2019

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

**AUTORIZACION DE LA VERSION FINAL DEL TRABAJO DE
INVESTIGACION**



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

E.P. de Ingeniería Mecánica Eléctrica.

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Franklin Romiro Rojas Guerra

INFORME TITULADO:

Análisis de los Indicadores Energéticos para la mejora de la eficiencia energética en la línea de producción de la empresa Agribrenda Puno S.A.

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Mecánico Electricista.

SUSTENTADO EN FECHA: *05 Julio 2019*

NOTA O MENCIÓN: *Aprobado Por Mayoria.*



ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN